BEOBACHTUNGEN

an

Phreoryctes Menkeanus Hoffmr. und Nais,

ein Beitrag

zur

Kenntnis der Fauna Unterfrankens.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doctorwürde

an der philosophischen Facultät der Universität Würzburg

eingereicht

von

Rudolf Timm

aus Hamburg.

1883.

BEOBACHTUNGEN

an

Phreoryctes Menkeanus Hoffmr. und Nais,

ein Beitrag

zur

Kenntnis der Fauna Unterfrankens.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doctorwürde

an der philosophischen Facultät der Universität Würzburg

eingereicht

von

Rudolf Timm

aus Hamburg.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549819_0266

Den Leser dieser Zeilen wird es vielleicht befremden, dass in einer durchaus nicht umfangreichen Arbeit zwei Gattungen besprochen werden, die innerhalb der Reihe der limicolen Oligochaeten recht entfernt von einander stehen, ja fast die beiden Endpunkte dieser Reihe bilden.

Ich gestehe, dass die Arbeit, wie sie hier vorliegt, nicht ganz meinem ursprünglichen Plane entspricht, sondern einerseits von der Gunst, andererseits von der Ungunst des mir zu Gebote stehenden Materials beeinflusst wurde. Das erstere Epitheton beziehe ich auf Phreoryctes, das letztere auf die Naiden.

Jeder Zoologe, der einmal Naiden gesammelt hat, weiss, dass diese Thiere mancherlei Schwierigkeiten darbieten, dass sie besonders, was ihre Geschlechtsreife anbelangt, ich möchte fast sagen, unberechenbar sind.

Ich kann namentlich in Bezug auf den letzterwähnten Umstand nicht behaupten, dass ich unter denjenigen, die sich mit Naiden beschäftigt haben, zu den Glücklicheren gehöre. Dagegen erwies sich der unverhofft gefundene Phreoryctes Menkeanus als ein so vorzügliches Untersuchungsobject, dass ich trotz der Arbeit von *v. Leydig* mir nicht versagen konnte, jenen Wurm einer näheren Betrachtung zu unterziehen.

Es ergab sich daher gewissermassen von selbst, dass meine Beobachtungen an Phreoryctes mit denen an Nais parallel gingen, und so wird man es mir nicht verargen, wenn ich beide Producte gleichzeitig veröffentliche.

Ich wende mich in meinen Ausführungen, die sich hauptsächlich auf anatomisches Detail beziehen, zunächst zu Phreoryctes, teils, weil er seinen winzigen Verwandten, den Naiden, im Systeme vorangeht, teils, weil seine Beschreibung den grösseren Teil dieser Arbeit bilden wird.

I. Phreoryctes Menkeanus Hoffm.

Wenn man es unternimmt, nach einer so umfassenden Arbeit, wie die Leydigsche über Phreoryctes [1]), als Anfänger dasselbe Thema nochmals zu behandeln, so muss man dafür einen Grund angeben können. Ich glaube, denselben hinlänglich darin zu finden, dass *v. Leydig*, dessen Arbeit aus dem Jahre 1865 datirt, noch nicht mit den Untersuchungsmitteln der Neuzeit, die namentlich durch die jetzt ziemlich verbreitete Anwendung des Microtoms eine wesentliche Vervollkommnung erfahren haben, arbeitete resp. arbeiten konnte.

In der Tat habe ich mich durch Schnittserien von dem Vorhandensein eines eigentümlichen Organs, eines Sinnesorgans bei Phreoryctes überzeugen können, das dem Beobachter bei der Methode des Durchsichtigmachens mit Essigsäure oder der Anfertigung von Handschnitten notwendig entgehen muss.

Die Schnittmethode ist in allerneuester Zeit durch ein vortreffliches Mittel, das Zerfallen der dünnen Schnitte zu verhindern, wesentlich unterstützt worden, nämlich durch das Collodium.

Hat man die Schnittfläche eines eingeschmolzenen Präparats mit Collodium bestrichen, so hält die durch letzteres gebildete dünne Haut den zu machenden Schnitt so fest zusammen, dass an ein Zerstören desselben bei einigermassen schonender Behandlung nicht zu denken ist.

Soviel über die hauptsächlich zur Anwendung gebrachte Untersuchungsmethode. Bevor ich zu den durch sie erzielten Resultaten übergehe, werde ich einige Worte über das lebende Thier, um das es sich hier handelt, zu sagen haben.

Vorkommen des Phreoryctes. Auf einem Ausflug, den ich im Juli 1882 in die Rhön machte, fand ich in einem der Brunnentröge, die dem Dorfe Haselbach am Fusse des Kreuzbergs angehören, einen langen, intensiv roten Wurm, den ich bald als Phreoryctes Menkeanus erkannte.

Am 11. September fand ich den Wurm an genau derselben Stelle, Ende September auch in einem Trog, der von einem andern Brunnenrohr versorgt wurde. Alle diese Brunnentröge haben constanten Zu- und Abfluss. Die dieselben versorgenden Rohre gehören jedenfalls, wie dies anderswo der Fall ist, einer gemeinschaftlichen Leitung an, die von einem Reservoir oder einer Quelle ihren Ursprung nimmt. Eine briefliche Anfrage über die besonderen Einrichtungen der

[1]) Fr. Leydig: Ueber Phreoryctes Menkeanus Hoffm. etc. Archiv für mikroskop. Anatomie 1865 Bd. I p. 249

dortigen Brunnenleitung blieb unbeantwortet, jedoch halte ich es für ziemlich sicher, dass der eigentliche Aufenthaltsort des Wurmes die Ursprungstelle der Leitung ist, und dass das Thier nur gelegentlich durch die Ausflussrohre ans Tageslicht gefördert wird. Dies stimmt erstens mit den Beobachtungen von *v. Leydig* [1]) und *Leuckart* [2]) überein; zweitens spricht dafür der Umstand, dass ich neben den lebenden regelmässig todte und zwar meist junge Exemplare fand. Dieselben waren höchst wahrscheinlich durch den Aufenthalt an ungewohnter Oertlichkeit zu Grunde gegangen. Der Wurm scheint einigermassen zerbrechlich zu sein; wenigstens war das erste wegen Mangel von Transportmitteln in feuchtem Moos verpackte Exemplar beim Herausnehmen in mehrere kurze Stücke geteilt.

Ein Exemplar von den 12, die mir zur Verfügung standen, besass ein regenerirtes Schwanzende.

Der angegebene Fundort für Phreoryctes ist der zweite in Unterfranken, so viel mir bekannt geworden ist; die von *v. Leydig* untersuchten Exemplare stammen aus der Gegend bei Rothenburg a. d. Tauber.

Den anatomischen Bemerkungen, die ich zu machen habe, liegt naturgemäss die Leydigsche Arbeit, die einzige detaillirte Beschreibung, die wir von Phreoryctes Menkeanus besitzen, zu Grunde. Da sie jedem, der sich mit Anneliden beschäftigt, hinreichend bekannt ist, so werde ich nicht bei allen einzelnen Tatsachen gezwungen sein, auf sie hinzuweisen.

Wir werden der Gliederung des Annelidenkörpers entsprechend den Hautmuskelschlauch mit seinen Anhängen, den Darmtractus und dazwischen die in der Leibeshöhle liegenden Organe zu betrachten haben.

Cuticula. Von dem dicken Hautmuskelschlauch lässt sich die stark irisirende Cuticula leicht in grossen Stücken abziehen, wenn das getödtete Thier eine Zeit lang in Wasser oder schwachem Alkohol gelegen hat. Sie ist nicht nur selbst von beträchtlicher Stärke, sondern auch ihre Elemente sind grösser als die entsprechenden anderer Oligochaeten. Auf Querschnitten zeigt sie eine deutliche Schichtung, in der Flächenansicht ein System von sich kreuzenden Streifen, das in ziemlich gleichmässiger Verteilung stärker hervortretende Kreuze erkennen lässt, deren Arme der Richtung der sich kreuzenden Streifen folgen. [3])

) l. c. pp. 250. 253.

[2]) Archiv f. Naturgeschichte 1860 II. p. 117.

[3]) Leydig, l. c. p. 255 u. Taf. XVII. fig. 10 A.

Jenes System sich kreuzender Linien rührt von Fasern her, aus denen die einzelnen Schichten der Cuticula bestehen. Von dieser Tatsache kann man sich allerdings erst bei starker Vergrösserung (Immersion) überzeugen; doch gelingt es ziemlich leicht, durch Zerreissen der Cuticula mit einer Nadel an der Rissstelle einzelne Fasern zu isoliren. Die horizontal liegenden Schichten kann man ebenfalls stellenweise mit Hülfe einer Nadel von einander trennen. Wo diese Trennung nicht vollständig vor sich gegangen ist, sieht man, wie eine Schicht mit einem Teil ihrer nun deutlich von einander getrennten Fasern an der andern hängt. Ueber die Richtung dieser Fasern zur Längsaxe des Tieres kann man sich leicht mit Hülfe der grossen Oeffnungen der Borstenfollikel orientiren. In jeden Borstenfollikel schlägt sich die Cuticula bis zu einer gewissen Tiefe hinein, eine deutlich sich markirende Duplicatur bildend.

Die Reihen dieser Oeffnungen lassen also die Längsaxe des Körpers leicht erkennen. Mit letzterer bilden die Fasern der Cuticula einen Winkel von etwa 45°, der übrigens, da jene durch Streckung verschiebbar sind, wie die Fasern eines Stückes Leinwand, nicht constant bleibt. Die oben erwähnten Kreuze sind Lücken zwischen den Cuticularfasern, die von einer ziemlich stark lichtbrechenden Masse ausgefüllt werden, In dieser Masse liegen die Ausführungsgänge der später zu erwähnenden Hautdrüsen. Ueber jeden Arm eines Kreuzes gehen die zu ihm senkrecht gerichteten Fasern hinweg. Die Vereinigungsstelle der Arme bildet daher einen ungefähr quadratischen, hellen Fleck, der in seinem Mittelpunkt die feine Oeffnung eines Hautdrüsencanals zeigt.

In einem Aufsatz über die Lumbricidenhypodermis [1]) erwähnt *v. Mojsisowics*, dass die (von *F. E. Schulze* entdeckten) Fasern der Regenwurmcuticula sich in longitudinale und circuläre gliedern.

An den Regenwürmern, deren Cuticula ich untersucht habe, fand ich immer dieselbe Anordnung der Cuticularfasern wie bei Phreoryctes Menkeanus; nur waren die Elemente etwas kleiner als bei letzterem.

Ausser den genannten Oeffnungen der Hautdrüsencanäle (Macroporen) zeigt die Cuticula von Phreoryctes Menkeanus eine grosse Anzahl gleichmässig verteilter oder gruppenförmig angeordneter, oft ziemlich dicht gedrängter „Microporen," die zuerst von *Claparède* an andern Anneliden bestimmt von jenen „Macroporen" unterschieden wurden. Im Allgemeinen sind sie viel feiner als die oben beschriebenen Poren, werden auch erst bei den stärksten Vergrösserungen

[1]) Kleine Beiträge zur Kenntnis der Anneliden. Wiener Sitzungsberichte Bd. 76 Abth. I. p. 18. 1877.

sichtbar; doch variiren sie etwas in der Grösse und kommen zuweilen in dieser Beziehung den Macroporen nahe. Auf Querschnitten oder an Faltungsstellen der Cuticula konnte ich keine Spur von ihnen ermitteln, während jene andern sich als deutliche Porencanäle absetzen.

Ich habe hier anzufügen, dass gleiche oder ähnliche Beobachtungen über die Structur der Annelidencuticula bereits vor mir von meinem Collegen und Freunde *W. Voigt* an andern Anneliden (namentlich Branchiobdella) im hiesigen Institute gemacht wurden.

Seine Arbeit, in der dies Thema ausführlicher behandelt werden wird, kann erst später erscheinen. [1])

Die Cuticula von Phreoryctes besteht sicherlich nicht aus Chitin: sie löst sich leicht in Kalilauge. Uebrigens ist sie stark quellungsfähig. In Canadabalsam conservirte Querschnitte zeigen eine Cuticula von 0,004 mm., Glycerinpräparate dagegen eine solche von 0,007 mm. Dicke.

Von Cuticularbildungen haben wir noch die Borsten zu betrachten. Ueber die Form und Stellung der letzteren sagt *v. Leydig* das Nötige. Sie stehen einzeln, seltener zu zwei; ausnahmsweise kommen auch drei Borsten in einem Bündel vor. Die Rückenborsten sind bedeutend feiner und besitzen viel schwächere Muskulatur als die Bauchborsten. Die von *v. Leydig* beschriebene dachziegelartige Sculptur der Borstenspitze scheint durch Spaltungen in der Längsrichtung zu entstehen; sie fehlt bei jungen Borsten. Eine längsfaserige Anordnung der Borstensubstanz sieht man ganz deutlich an jungen Borsten, besonders in deren Wurzelteile. Auch *v. Leydig* hat Züge von Längsstreifen gesehen, die ihm den Eindruck von Längsspalten machten. [2])

Die Borsten entstehen bekanntlich, wie die aller Oligochaeten, in Epidermisfollikeln. An ihrer Bildung beteiligen sich bei Phreoryctes Menkeanus mindestens 3 Zellen [3]), während sie bei Nais das Ausscheidnngsproduct einer einzigen Zelle zu sein scheinen.

Die junge Borste füllt als breite Platte die von den Bildungszellen umschlossene Höhle aus. Sie nimmt namentlich am Grunde Farbstoffe ziemlich intensiv auf, während erwachsene Borsten stets ungefärbt bleiben. Ihre Spitze ist mit einer kleinen durchsichtigen Haube bedeckt, die man bei erwachsenen Borsten nicht mehr findet.

---

[1]) Verlg. Zool.-Anzeig. Nr. 134, p. 142.

[2]) l. c. p. 256.

[3]) Vgl. *Perrier:* Etudes sur l'organisat. des Lombric. terr. Arch. de Zool. expér. Vol. III. pl. XII. fig. 10, sowie *Nasse:* Beiträge zur Anatomie der Tubificiden. Bonn 1882 (Inauguraldiss.) p. 9, ausserdem *Perrier:* Rech. pour serv. à l'hist. des lombr. terr. Nouv. Arch. du Mus. d'hist nat. T. VIII. 1872 p. 150.

Die erwähnte Grundplatte der Borste bildet mit ihrem Vorderende die bekannte Verdickungsstelle der erwachsenen Borste; nach hinten wächst sie später aus, indem sie an Querdurchmesser verliert. Entwickelte Borsten verjüngen sich nach ihrer Basis zu, wo sie ziemlich spitz endigen; Borsten des mittleren Stadiums zeigen noch deutlich einen Rest jener Platte, der sich nach vorne und hinten durch grössere Breite von dem übrigen Teil der Borste absetzt. Beim Kochen mit Kalilauge quellen die Borsten anfangs etwas; später schrumpfen sie oder zerfasern sich.

Dagegen blieben Borsten von Nais auch bei langer Einwirkung von kochender concentrirter Kalilauge völlig intact.

Epidermis. In Bezug auf ihren allgemeinen Bau ist den Leydigschen Angaben nichts Besonderes hinzuzufügen. Sie bildet ein im allgemeinen cubisches Epithel, dessen Elemente sich am Kopfende so wie an bestimmten, segmentweise auftretenden Stellen des Körpers bedeutend verlängern, zuweilen fast stäbchenförmig sind. Letzterwähnte Stellen sind die Endflächen eines später zu beschreibenden, segmentweise sich zeigenden Organes.

An Tieren, die mit Essigsäure und Glycerin behandelt wurden so wie an Quer- und Längsschnitten durch gut conservirte Exemplare fallen die von *v. Leydig* ausführlich beschriebenen Hautdrüsengürtel [1]) (im allgemeinen zwei an jedem Segment) auf. Diese Gürtel sind sowol in der ventralen als auch in der dorsalen Mittellinie durch eine Schicht gewöhnlicher, cylindrischer oder cubischer Zellen unterbrochen; im Uebrigen sind die Zwischenräume zwischen den gruppenweise stehenden Drüsenzellen auf Querschnitten ziemlich regellos verteilt. Der Kopflappen zeigt von seiner Spitze an bis etwa in die Gegend des Gehirns nur auf der ventralen Seite diese Körper; weiter nach hinten tritt der erste den ganzen Körper umfassende Drüsenring auf. Besondere, an diese Drüsenzellen gehende Nervenendigungen habe ich nicht finden können, obgleich namentlich im Kopfende einzelne Nervenäste eine ganze Strecke weit zwischen Muskulatur und Epidermis zu verfolgen sind.

An Exemplaren, die mit Essigsäure und Glycerin behandelt wurden, zeigen die Drüsen, oder eigentlich ihr Inhalt, stets einen zackigen Umriss, während sie sich in Lackpräparaten als einfache rundliche Körper darbieten. Ihr kleiner, Farbstoffe stark aufnehmender Kern liegt immer am Grunde der Zelle, deren schleimiger Inhalt von Picrocarmin gar nicht, von Haematoxylin stark violett gefärbt wird.

[1]) l. c. p. 257.

Behandelt man ein gut conservirtes Stück Phreoryctes mit alkoholischer Haematoxylinlösung und darauf mit Alaunlösung, so nimmt bei längerem Erwärmen (in Paraffin) der grösste Teil des Gewebes eine ziemlich unscheinbare braune Farbe an; dagegen die Kerne vieler Zellen, namentlich aber die Contenta der einzelligen Drüsen bleiben intensiv blau bis violett gefärbt. Letztere sind auf diese Weise mit grösster Leichtigkeit an allen Schnitten zu verfolgen.

Niemals grenzen je zwei Hautdrüsen mit ihren Wänden unmittelbar an einander; sondern sie sind immer durch mindestens eine (stäbchenförmige) protoplasmareiche Zelle von einander getrennt. Ihre Ausführungsgänge sind schon bei Betrachtung der Cuticula hervorgehoben worden. Am Schwanzende sind diese Drüsen weit spärlicher vorhanden als am übrigen Körper. Ausserordentlich stark entwickelt sind sie dagegen in der dorsalen Wand der Mundöffnung.

Muskulatur. An die Epidermis würde sich als ektodermales Gebilde zunächst das Nervensystem anschliessen; jedoch ziehe ich vor, ihres engen Zusammenhanges mit der Epidermis halber zunächst die Muskulatur zu untersuchen. Die Muskulatur der Leibeswand, des Schlundkopfes und der Dissepimente ist bei Phreoryctes auffallend stark entwickelt. Dies gilt hauptsächlich für die Längsmuskulatur, deren Elemente sowie die der Ringmuskulatur merkwürdiger Weise fast sämmtlich, wie die der Hirudineenmuskulatur, aus Muskelröhren bestehen. Aehnliche Muskeln finden sich, so viel ich weiss, unter den Oligochaeten nur bei den Enchytraeiden[1])

Ueber die Anordnung dieses Muskelschlauches ist dem von *v. Leydig* Gesagten nichts Wesentliches hinzuzufügen. Ich kann erwähnen, dass im Kopfende die Ringmuskulatur sich einigermassen verdickt und hier sogar mächtiger wird als die nach vorne sich verschmächtigende Längsschicht. Die Ringmuskellage ist in jedem Segment nur an einer Stelle und zwar in der ventralen Mittellinie unterbrochen. Es ist dies der Ort, wo ein eigentümliches, mit dem Bauchmark in directer Verbindung stehendes Organ in die Epidermis eintritt.

Die Längsmuskellage dagegen zeigt ausser den von *v. Leydig* genannten Unterbrechungen[2]) im Vorderende des Körpers noch andere, die den Ansatzstellen teils grosser Schlundretractoren, teils kleiner,

---

[1]) „Hirudineenmuskeln." *Ratzel:* Histol. Untersuchungen an niedern Thieren. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XIX. p. 260.

[2]) l. c. p. 262.

vom Schlunde radienförmig ausstrahlender Muskeln an die Ringmuskulatur entsprechen.

Ferner werden die beiden ventralen Längszüge rechts und links von der Mittellinie in jedem Segment durch einen sie durchsetzenden und an die Ringmuskeln sich anlegenden Nervenast unterbrochen.

Mit der Erwähnung der Ring-, Längs- und Radialmuskeln habe ich zugleich die drei Hauptrichtungen angedeutet, in denen die Muskelelemente hier wie bei allen Oligochaeten verlaufen. Die beiden ersten Kategorien gehören der Leibeswand und dem Verdauungscanal hauptsächlich an; die Radialmuskeln durchziehen die Leibeshöhle. Doch kommen in der Schlundkopfmuskulatur alle 3 Richtungen vor, und in den Dissepimenten verlaufen die Muskeln teilweise ringförmig. Der Kopf hat seine besondere, ziemlich complicirte Muskulatur.

Dass die Hauptmasse der Muskeln aus röhrigen Elementen besteht, geht aus der Leydigschen Beschreibung und Zeichnung [1]) hervor und ist oben bereits erwähnt worden. Diese Röhrenzellen enthalten eine homogene, sich stark färbende Randsubstanz und eine centrale körnige, farblos bleibende Masse, welche den Kern einschliesst. Bandförmig sind dagegen die Borstenmuskeln, die radiär oder in der Richtung von Sehnen verlaufenden Sagittalmuskeln, die Elemente der 4 grossen Retractoren, die sich ans Hinterende des gleichfalls zum Teil aus Bandmuskeln zusammengesetzten Schlundkopfes ansetzen; ferner die feinen Muskeln im Neurilemm des Bauchmarks und in der Darmwandung, die Muskeln der Dissepimente und ein Teil der unregelmässigen Kopfmuskeln.

Auch in der Stammmuskulatur finden sich vereinzelte Elemente, die der Bandform angehören. Zwischen letzterer Form und den Röhrenmuskeln giebt es Uebergänge. Stellenweise findet man in der Längsmuskulatur, namentlich dort, wo diese sich mit den Borstenmuskeln verbindet, Röhrenmuskeln, deren Randschicht an der einen Seite unterbrochen ist, so dass sie auf dem Querschnitt etwa das Bild eines grösseren oder kleineren Kreisabschnittes darbieten.

Die Röhren der Ringmuskulatur sind auf dem Querschnitt etwas in die Länge gezogen, während die der Längsschicht, sich mehr der Cylinderform nähernd, etwa einen stumpf drei- oder viereckigen Querschnitt zeigen.

Von ersterer gehen sämmtliche radial und schräg verlaufenden Muskeln aus, welche, die Längsmuskulatur durchsetzend, sich an das Verdauungsrohr begeben resp. zwei Punkte der Wand der Leibeshöhle geradlinig mit einander verbinden.

[1]) l. c. Taf. XVII. fig. 15.

Von der Längsmuskulatur zweigt sich nur ein Teil der Borstenmuskeln ab. Der grössere Teil letzterer sowie die Muskeln der Dissepimente sind ebenfalls Anhänge der Ringmuskulatur.

Die an letztere sich ansetzenden radialen und schrägen Muskeln verlaufen teils im Kopf, wo sie sich vielfach kreuzen, teils verbinden sie sich mit der Muskulatur des Oesophagus resp. des Darmes oder auch derjenigen des grossen Rückengefässes.

Im Kopf befindet sich ein System schräg verlaufender, sich fast unter rechtem Winkel kreuzender Muskelbündel, aus Röhrenmuskeln bestehend, die die vordere Höhlung des Kopflappens allein ausfüllen, weiter nach hinten und im folgenden Segmente mit Radialmuskeln vergesellschaftet sind, durch deren Lücken sie hindurchtreten.

Die Radialmuskelbündel (Bandmuskeln) sind ausserordentlich stark ausgebildet und zahlreich vom Munde an bis zum Anfange des muskulösen Schlundkopfes. Durch ihre Lücken treten die Pro- und Retractoren des letzteren. In den späteren Segmenten trifft man sie nicht mehr. Indessen giebt es ausser den Muskeln der Dissepimente noch andere Muskeln, welche die Leibeshöhle quer durchsetzen: es sind das gerade verlaufende Muskelbündel, [1]) die, an die Ringmuskulatur sich anschliessend, je einen Bauchborstenfollikel mit dem benachbarten Rückenfollikel verbinden.

Da die Muskulatur des Schlundkopfes sich ziemlich eng an die des Leibesschlauches anschliesst, so können wir sie schon hier untersuchen, während die Muskeln der Dissepimente bei Betrachtung letzterer Berücksichtigung erfahren werden. Der Schlundkopf zeigt eine ausserordentlich stark entwickelte Muskulatur, die etwa 0,8 mm. hinter der Mundöffnung beginnend, ebenfalls etwa 0,8 mm. lang ist und der Hauptsache nach aus röhrenförmigen Elementen besteht. Letztere zeigen sehr schön ausgebildete Kerne und kreuzen sich in den drei auf einander senkrecht stehenden Richtungen. In ihren Lücken verläuft ein Nervengeflecht, dessen Verbindung mit dem Centralorgan ich nicht verfolgen konnte, dessen Structur aber durchaus mit der der übrigen fibrillären Nervenmasse des Thieres übereinstimmt. In seiner Grundsubstanz liegen zerstreute Kerne, die sich durch ihre Grösse vor denen der umgebenden Muskeln auszeichnen.

Diejenige Muskulatur des Schlundkopfes, deren drei Richtungen sich durchflechten, bildet die Hauptmasse desselben. Sie wird begrenzt

[1]) Jedenfalls das von *Leydig* gelegentlich der Borstenmuskulatur 262 erwähnte und Taf. XVII fig. 9 gezeichnete isolirte Muskelbündel. Ein analoges Muskelbündel giebt *Perrier* bei Dero an. Arch. de zool. expér. T. I. p. 93.

durch eine innere (d. h. der Leibeshöhle näher liegende) Längsmuskelschicht und eine diese vom Peritonealepithel trennende Ringmuskellage.

Die Fasern der Längsmuskelschicht durchbrechen die Ringmuskellage am hintern Ende des Schlundkopfes und gehen dort direct in dessen vier grosse Retractoren über, welche sich an die Muskulatur des Leibesschlauches ansetzen. Die Kerne der Ringmuskulatur stehen fast in Reihen hintereinander, so dass man auf Längsschnitten bei schwacher Vergrösserung etwa das Bild eines Epithels erhält.

Eingang und Ausgang des Schlundkopfes, zwei Teile desselben, welche stark in sein Lumen vorspringen, zeigen je einen scharf abgegrenzten, aus Muskelröhren bestehenden Ring von Quermuskulatur, welche direct dem Schlundepithel aufliegt. Letzteres zeigt auf dem Eingangsring eine eigentümliche Modification, auf die wir später zurückzukommen haben.

Als Abzweigungen der Stammmuskulatur haben wir noch die Muskeln der Borstenfollikel zu erwähnen, deren Bau in nichts von dem der analogen Organe anderer Oligochaeten abweicht. Die Muskeln der Rückenborsten sind im Vergleich mit der ausserordentlich kräftigen Muskulatur der Bauchborsten nur unbedeutend.

Nach *v. Leydig* [1]) lösen sich die Borstenmuskeln von der Längsmuskulatur ab. Ich kann das nur von einem Teil derselben constatiren, während der andere Teil auf Längsschnitten ganz deutlich die Längsmuskeln durchsetzt und an die Ringlage herantritt. An ihrer Vereinigungsstelle mit der Stammmuskulatur bilden die Borstenmuskeln oft ein zierliches Geflecht, indem die Wände der Stammmuskelröhren sich an einer Seite auflösen und so direct in jene übergehen.

Verdauungsorgane. Mit der Beschreibung des Schlundkopfes habe ich schon den Uebergang von den Geweben des Leibesschlauches zu denen des Nahrungscanals gemacht; ich darf daher die Betrachtung des letzteren hier einschalten. Der erste Teil desselben, der Mund mit dem Oesophagus setzt sich vom zweiten, dem eigentlichen Darm (Mitteldarm), scharf ab durch sein Epithel, seine eigentümliche Muskulatur und den Mangel jenes gelbbraunen Zellenbelags, der Chloragogenzellen. Dagegen besteht zwischen dem genannten zweiten Teil und dem Enddarm keine scharfe Grenze; sondern das Darmepithel verflacht sich im Hinterende des Tieres ganz allmählig, um schliesslich unmerklich in die Epidermis überzugehen Es sind dies Verhältnisse, wie sie bekanntlich allen Oligochaeten zukommen.

[1]) l. c. p. 262.

Die Hauptmasse des ersten Darmabschnittes; die Schlundkopfmuskulatur, ist schon oben näher beschrieben worden. Wir haben es hier nur noch mit der Form des Schlundes und seiner Epithelialbildungen zu tun.

Der Mund, der in geschlossenem Zustande, wie gewöhnlich, eine Querspalte bildet, besitzt geöffnet eine ziemliche Capacität und setzt sich in den Schlund fort, der sich bis zum Anfange des muskulösen Schlundkopfes allmählich verengt.

Letzterer beginnt und schliesst mit einer in sein Lumen vorspringenden ringförmigen Verdickung. Die erste dieser beiden Verdickungen, die durch die oben erwähnten eigentümlichen Muskelringe hervorgerufen werden, ist mit einem Kranz von Epithelialpapillen geziert, die *v. Leydig* erwähnt und zeichnet [1]) und auf die wir später zurückkommen werden.

Der eigentliche Schlund besitzt zwei dorsalwärts gerichtete tiefe Einstülpungen, die als Längsrinnen schon oberhalb der Mundöffnung, an der Unterseite des Kopflappens beginnen und sich in den Schlund hinein bis zum Beginn des Schlundkopfes fortsetzen. Die breite von diesen Rinnen eingeschlossene mediane Fläche zeigt etwas oberhalb der Mundöffnung und in derselben dicht stehende, sehr schön ausgebildete Hautdrüsen.

Das Epithel, welches in dieser Region noch aus langen cylindrischen Zellen besteht, verflacht sich im Schlund bedeutend, bis es im Schlundkopfe, abgesehen von dem erwähnten Papillenring, in ein schön ausgebildetes Plattenepithel übergeht.

Die Cuticula desselben ist wenig dünner als die die Aussenseite des Körpers bedeckende Schicht.

Der etwas schief gestellte Papillenring, der den Eingang in den Schlundkopf bezeichnet, ist, wie *v. Leydig* angiebt, eine Epithelialbildung. Jede Papille besteht aus nur einer Schicht von langen Zellen, deren körnige Substanz sich strahlenförmig vom Grunde aus gegen den von der Cuticula überzogenen Rand der Papille ausbreitet. Die ziemlich grossen ovalen Kerne dieser Zellen liegen dem Cuticularsaum der Papille näher als dem Grunde derselben und bilden einen Bogen, der ungefähr überall gleichen Abstand von jenem Saum hat. Am Grunde der Papille sieht man in einer Lücke der Muskulatur gewöhnlich einen runden Kern etwa von der Grösse der Papillenkerne.

In den beiden Seitenfalten des Oesophagus, der einen elliptischen oder spaltenförmigen Querschnitt hat, sind diese Organe schwach

---

[1]) p. 269 Taf. XVI. fig. 5g.

entwickelt; jedoch ist die dorsale Reihe von der ventralen durch keine deutliche Lücke getrennt.

Die Stellung der Papillen sowie die eigentümliche Form ihrer Zellen dürften zu dem Schlusse berechtigen, dass wir es hier mit einem Tast- oder vielleicht mit einem Geschmacksorgan zu tun haben. Besondere an dieselben herantretende Nerven habe ich nicht beobachten können, jedoch ist die ganze Schlundkopfmuskulatur so mit Nerven durchsetzt, dass eine Verbindung letzterer mit jenem Organ trotzdem vorhanden sein könnte.

Mit dem Ende des ersten Darmabschnittes hört plötzlich die so kräftig entwickelte Schlundmuskulatur auf, und der eigentliche Darm beginnt mit einer schwachen magenartigen Erweiterung. Seine Wand setzt sich aus vier Schichten zusammen: der Epithelschicht, der Gefässschicht, einer dünnen Muskellage und der das Ganze einhüllenden Schicht von Chloragogenzellen.

Die Epithelschicht besteht, ähnlich der von Lumbricus, aus langen, gegen das Lumen sich keilförmig verbreiternden Cylinderzellen, die sich gegen das Körperende zu verflachen. Ihre Kerne sind der sie bedeckenden Cuticula genähert.

Von dem feinen, von *v. Leydig* beschriebenen Wimperbesatz dieser Zellen, der durch die Cuticula ins Lumen des Darmes tritt, ist bei conservirten Exemplaren nichts mehr zu sehen. Grosse Drüsenzellen finden sich in der erwähnten magenartigen Erweiterung; hier stehen sie ziemlich dicht. Da sie wahrscheinlich den Zweck haben, ein Verdauungssecret abzusondern, so kann man jene Erweiterung wol mit Recht als eine Art Magen bezeichnen.

Die Gefässschicht, deren reiche Entwicklung *v. Leydig* hervorhebt, steht, wie er annimmt, [1]) in directer Verbindung mit dem grossen Rückengefäss und wird im Zusammenhange mit diesem betrachtet werden. Sie bildet ein Netz von Anastomosen, in deren Einschnürungen die Längs- und über diesen (d. h. sie umschliessend) die Ringmuskelfasern liegen. Beide Muskellagen sind, wie *v. Leydig* erwähnt, ausserordentlich fein; die Lücken zwischen ihren Elementen sind etwa eben so gross als diese selbst. Am besten erkennt man sie in der Flächenansicht der Darmwand.

Die Chloragogenzellen enthalten, wie bei allen Oligochaeten, ausser ihrem auf dünnen Schnitten stets deutlichen Kerne eine Anzahl mehr oder weniger dicht gedrängter, kugelförmiger, gefärbter Concremente, die gegen Essigsäure, Kalilauge, Aether nicht oder äusserst schwierig reagiren.

[1]) l. c. p. 271.

Bekanntlich war *v. Leydig* der erste, der die den „Leberzellen" zugeschriebene Function bezweifelte.

In der Tat haben die Chloragogenzellen, so weit ich bei Phreoryctes und Nais sehen kann, functionell überhaupt nichts mit dem Darm zu thun, wenigstens nicht direct. Sie münden nicht in den Darm selbst, sondern in dessen Gefässnetz, das sichtbar wird, sobald der Belag der braunen Zellen beginnt. Da sie also kein Secret in den Darm ergiessen, können sie auch nicht direct an der Verdauung beteiligt sein. Letztere ist offenbar nur eine Function des Darmepithels. Der Nahrungssaft kann direct endosmotisch in das Darmgefässnetz übergehen, das nur durch dünne Wandungen vom Epithel getrennt ist.[1])

Dagegen scheint es mir möglich zu sein, dass die genannten Zellen Stoffe enthalten, die für den Organismus nicht mehr verwendbar sind und ausgeschieden werden müssen.

Bei Phreoryctes sowol als auch bei Nais werden häufig Chloragogenzellen losgelöst und in der Leibesflüssigkeit hin- und hergeschwemmt. *Ray Lankester* hat zuerst hervorgehoben, dass überhaupt die Zellen der Leibesflüssigkeit, die sogenannten Lymphzellen, vom Peritonealepithel, sowol von dem der Leibeswand als auch dem der Darmwand (d. h. von den Chloragogenzellen) herstammen. In der Tat zeigen viele Lymphzellen jene gelben Concretionen, die von *Tauber* als Oeltropfen[2]) bezeichnet werden. Auch *Tauber* giebt an, dass sich „Leberzellen" vom Darm loslösen[3]) sowie, dass in der Leibeshöhle frei schwimmende „Oeltropfen" vorkommen. Bei Phreoryctes sieht man in der Leibeshöhle häufig Zellen, die in Form und Inhalt genau mit den Chloragogenzellen übereinstimmen, ausserdem findet sich oft, wie auch *v. Leydig* erwähnt,[4]) in den Segmentalorganen unseres Wurmes ein braunkörniger Inhalt, der sehr an denjenigen der Chloragogenzellen erinnert. Alles zusammengerechnet halte ich es nicht für unwahrscheinlich, dass der braunkörnige Inhalt der Chloragogenzellen, nachdem sie sich losgelöst haben, entweder mit ihnen oder (nach ihrer Auflösung) frei durch die Segmentalorgane nach aussen befördert wird.

Nach der Schilderung der Leibes- und Darmwand bleibt mir

---

[1]) *Perrier* vergleicht das Darmgefässnetz von Dero und Nais mit Chylusgefässen. Archives de zool. expérimentale T. I p. 79.

[2]) Sie sind aber unlöslich in Aether.

[3]) Undersøgelser ov. Naid. kjønsl. Form. Naturhist. Tidsskr. 3. R. 9. B. p. 11.

[4]) l. c. p. 285.

die Untersuchung der Organe der Leibeshöhle übrig. Den engsten Zusammenhang mit dem Darm hat das Blutgefässsystem.

Gefässsystem. Dem von *v. Leydig* geschilderten Verlauf der Hauptstämme und der in der Leibeshöhle sich hin- und herwindenden Gefässschlingen habe ich nichts hinzuzufügen. Auf Schnitten findet man die von ihm trotz der Schwierigkeit des Materials mit bewunderungswürdiger Klarheit beobachtete Tatsache bestätigt, dass jene Gefässschlingen nur dem Bauchgefäss angehören. Auf Serien sieht man niemals seitliche Schlingen vom Rückengefäss austreten, dagegen regelmässig von dem voluminösen Bauchgefäss. Indessen haben wir das erwähnte, zwischen Darmepithel und Muskulatur liegende Gefässnetz näher zu betrachten. *v. Leydig* erwähnt dasselbe und sagt, dass es wahrscheinlich vom Rückengefäss komme und in dasselbe zurücktrete. [1])

Diese Verbindung mit dem Rückengefässe kann man auf das evidenteste an Quer- und Längsschnittserien nachweisen; und zwar sind die Anastomosen unpar, so dass bei der stellenweise sehr mächtigen Entwicklung letzterer so wie des Netzes das Rückengefäss nur als Anhang desselben erscheint.

Die Anastamosen sind in der Längsrichtung des Wurmes von ungleichem Durchmesser und lassen nur geringe Lücken zwischen sich. Sie entspringen auf der Seite des Rückengefässes, krümmen sich ventralwärts um dasselbe herum und treten in das Darmgefässnetz ein, das eigentlich nichts weiter ist als ein von zwei bindegewebigen Membranen begrenzter Sinus, dessen gefässartige Anschwellungen ihm sowol auf Längs- als auch auf Querschnitten ein perlschnurartiges Aussehen geben. Einzelne dieser Anschwellungen zeichnen sich durch bedeutendes, oft jenes des Rückengefässes übertreffendes Volumen aus und können als Hauptlängsstämme des Netzes betrachtet werden. Auch die Anastomosen des Rückengefässes mit diesem Netze übertreffen oft ersteres an Volumen.

Ein solches Darmgefässnetz scheint für die Oligochaeten typisch zu sein. *v. Leydig* hat ein solches schon früh bei Chaetogaster [2]) nachgewiesen. *Vejdovsky* [3]) beschreibt ein sehr schön ausgebildetes Darmgefässnetz bei Rhynchelmis limosella; *Perrier* [4]) constatirt ein Darmgefässnetz in Verbindung mit dem Rückengefäss

[1]) l. c. p. 271.
[2]) Histologie p. 344.
[3]) Zeitschrift f. wissensch. Zoologie 1876 Bd. XXVII. p. 332.
[4]) Hist. nat. du Dero obtusa. Archives de zool. expériment. T. I. p. 77.

bei Dero und Nais. Bei Nais und Lumbricus konnte ich mich ebenfalls von dem Vorhandensein eines solchen Netzes überzeugen.

Uebrigens entzieht es sich unter ungünstigen Umständen den Blicken sehr leicht. Gut beobachtet man es nur an solchen Stellen, an denen eine Menge geronnenen Blutes sich zwischen den Membranen angehäuft hat. Selbst das grosse Bauchgefäss findet man auf Schnitten oft erst nach längerem Suchen, weil es durch Zusammenfallen seiner Membranen auf ein Minimum reducirt ist.

In Bezug auf die erwähnten Verhältnisse lieferten mit Hämatoxylin gefärbte Präparate das beste Resultat.

Die intensiv rot gefärbte Blutflüssigkeit enthält Zellen, eine Tatsache, die nachgerade bei ziemlich vielen Anneliden nachgewiesen ist. Unter den Oligochaeten sind sie von Lumbricus schon seit den dreissiger Jahren bekannt (*Carus*, *R. Wagner*,[1]) *Vejdovsky* hat sie bei Criodrilus und Tubifex nachgewiesen. Phreoryctes und Nais kann ich als weitere Beispiele hinzufügen. Die Blutkörperchen von Phreoryctes sind meist vereinzelt, doch kann man sie in den Gefässschlingen und dem Bauchgefäss oft in grösserer Menge auf Querschnitten beobachten.

Die Wände der Gefässe sind mit Ausnahme derjenigen des Rückengefässes sehr dünn. Sie bestehen nach *v. Leydig* beim Bauchgefäss und dessen Schlingen aus zwei bindegewebigen Membranen, denen zerstreute Kerne anhaften. Die Membran des Darmsinus scheint mir einfach zu sein.

Auffallend dicke Wandung besitzt dagegen das Rückengefäss. Diese Wandung besteht aus den von *v. Leydig* angegebenen drei Lagen.[2]) Die mittlere derselben, die Muskellage, ist aus schräg gekreuzten, breiten Muskelbändern zusammengesetzt, die sich unter ziemlich spitzem Winkel treffen. Das Ganze hat entfernte Aehnlichkeit mit gewissen Spiralgefässen der Pflanzen.

Kurz vor jedem Dissepiment wird dies gekreuzte Muskelsystem zurückgedrängt durch einen ins Lumen des Gefässes vorspringenden Ring von Quermuskulatur, der aus 4 bis 5 Fasern besteht, welche deutliche Kerne zeigen.

Diese kleinen, vorspringenden Muskelpartieen helfen wahrscheinlich die Richtung des Blutes bestimmen.

In den Hodensegmenten und den fünf ihnen folgenden Segmenten

[1]) Archiv f. Anat. und Physiol. 1835 p. 311—313.

[2]) l. c. p. 278.

befindet sich zwischen Rückengefäss und Hautmuskelschlauch ein stark ausgebildetes, von *v. Leydig* beschriebenes [1]) Gefässknäuel, das mit dem Rückengefäss in Verbindung zu sein scheint. Das einem solchen Knäuel zunächst gelegene Dissepiment zeigt ziemlich genau in der Längsrichtung vor ersterem eine spitzhutförmige, nach vorne gerichtete Einstülpung mit kurzem Lumen, aber ausserordentlich stark entwickelter Muskulatur, die fast die halbe Länge eines Segmentes durchsetzt. In dem Lumen dieser Einstülpung bildet die das Dissepiment überziehende Schicht von Peritonealzellen eine starke Wucherung, die jenes Lumen fast ausfüllt.

Nach *v. Leydig* liegt das Gefässknäuel innerhalb jener Einstülpung. Ich habe dasselbe nur ausserhalb des genannten Organs frei im Segment gefunden. Uebrigens sind weder Gefässknäuel noch Einstülpung, die wol in irgend einer Beziehung zur Geschlechtsentwicklung des Wurmes stehen, in allen Exemplaren vorhanden.

Nervensystem. Das andere in der Längsrichtung des Körpers ausgebildete Organsystem der Leibeshöhle ist das Nervensystem. Es besteht aus einem Gehirn, das, wie *v. Leydig* hervorhebt, stark an das der Enchytraeiden erinnert, und aus einem Bauchmark, das eigentümlicher Weise vom dritten Segment an in jedem Segmente eine Doppelanschwellung zeigt. Beide Teile sind durch die gewöhnlichen Schlundcommissuren mit einander verbunden. Die Verteilung der Nervenäste, die vom Gehirn und den Schlundcommissuren ausgehen, habe ich bei meinen Individuen nicht ganz in derselben Weise wiederfinden können, wie sie *v. Leydig* [2]) angiebt. Am Schlundring habe ich jederseits zwei von den Schlundcommissuren nach aussen ziehende Nervenäste der Leydigschen Zeichnung hinzuzufügen; von den vier Nervenpaaren dagegen, die *v. Leydig* an der Innenseite der Schlundcommissuren zeichnet, habe ich nur zwei wahrnehmen können. Diese zwei innern Paare entsprechen in der Stellung den beiden äussern; das grössere von ihnen begiebt sich an die dem Mund aufgelagerte starke Quermuskulatur.

Von dem Vorderrande des Gehirns begeben sich in die Muskulatur und an die Epidermis des Kopflappens jederseits drei Nervenäste, deren jeder kurz nach seinem Austritt aus der Gehirnmasse sich zu einem Ganglion erweitert. Die Glieder der beiden äusseren Paare liegen sehr dicht zusammen, fast über einander, lassen aber auf horizontalen Längsschnitten, namentlich mit systematischer Anwendung

[1]) l. c. p. 277
[2]) l. c. Taf. 16 fig. 5.

der Camera ihre Selbständigkeit erkennen. Die Schlundcommissuren entspringen am Hinterende des Gehirns; sie erscheinen einfach als divergirende Fortsetzungen der fibrillären Punktsubstanz desselben. Da, wo sie auseinander treten, werden sie noch durch einen Querfaserstrang zusammen gehalten. Durch diese Quercommissur so wie durch den weiter unten zu erwähnenden Faserverlauf wird eine symmetrische Doppelgliederung des scheinbar ganz soliden Gehirns (Enchytraeusform) angedeutet. Nervenäste, die vom Hinterrande des Gehirns ausgingen, habe ich nicht finden können.

Das Bauchmark beginnt mit dem grossen dreieckigen Unterschlundganglion und zeigt vom zweiten, besser vom dritten Knoten an eine deutliche Doppelanschwellung,[1]) die nicht durch eine Erweiterung der fibrillären Punktsubstanz, sondern durch an den betreffenden Stellen vermehrten Ganglienzellenbelag hervorgerufen wird.

Der fibrilläre Teil gliedert sich deutlich in zwei Stränge, ein Verhalten, das bekanntlich nach *v. Leydig*[2]) für die Anneliden typisch ist.

Die Doppelanschwellungen der Ganglienknoten sind, übereinstimmend mit der Leydigschen Zeichnung,[3]) im Schwanzende des Wurmes ausserordentlich scharf ausgeprägt. Je zwei Paare derselben fassen hier jederseits einen kleinen schwach zapfenförmig sich abhebenden Zellenbelag zwischen sich, der die Brücke bildet zwischen den beiden, fast folliculären Charakter tragenden grossen Anschwellungen. Es ist hervorzuheben, dass im Schwanz gerade wie in den übrigen Körpersegmenten zwei Anschwellungen zu einem Segment gehören. Trotz ihrer scharfen Trennung müssen diese Gangliendoppelpaare als Anschwellungen je eines einzelnen Ganglions aufgefasst werden: erstens, weil der Ganglienzellenbelag in dem sie trennenden Zwischenraum nicht aufhört, während er in der das Dissepiment durchsetzenden Längscommissur auf eine mediane ventrale Zellenreihe reducirt ist; zweitens, weil Zahl und Verteilung der Hauptnervenäste in jedem Segment von Phreoryctes den bei andern Oligochaeten mit einfachen Bauchmarkknoten herrschenden Verhältnissen[4]) entsprechen.

Es entsprechen nämlich den beiden Anschwellungen drei Paare von ungefähr gleichwertigen Hauptästen, von denen zwei Paare der hinteren Anschwellung angehören. Diese Anordnung entspricht genau

---

[1]) Vergl. *v. Leydig* l. c. p. 267.

[2]) Ueber das Nervensystem der Anneliden. Arch. f. Anat. u. Phys. 1862 p. 90.

[3]) l. c. Taf. XVI. fig. 7.

[4]) Siebold vergl. Anat. p. 192.

der von *Faivre* bei Lumbricus gezeichneten.[1]) Jeder Ast des hintersten Paares sendet einen ventralen Zweig an den Rand des ihm benachbarten Dissepimentes. Dieser Zweig, der an seiner Ursprungsstelle ein kleines Ganglion bildet, trifft mit dem von der andern Seite kommenden, ihm spiegelbildlich entsprechenden fast in der ventralen Mittellinie zusammen.

Das eingeschnürte Mittelstück jedes Bauchmarkknotens sendet nach jeder Seite, wie *v. Leydig* ebenfalls angiebt,[2]) zwei feine Nerven, die die Längsmuskulatur durchsetzen und sich zwischen ihr und der Ringmuskulatur ausbreiten. Am Unterschlundganglion findet sich nur ein Paar dieser feinen Zweige und eben so nur ein einziges (hinter diesen liegendes) Paar von Hauptästen. Letzteres entspricht seiner Gestalt nach dem hintersten Paar der folgenden Segmente. Jenes Paar feiner Zweige zeigt kurz nach seinem Austritt aus dem Unterschlundganglion jederseits eine ganglionäre Anschwellung.

Symmetrisch zu den vier (resp. zwei) feinen Zweigen entspringt in der ventralen Mitte jedes Ganglienknotens ein von *v. Leydig* nicht gesehener und, so viel ich weiss, überhaupt bis jetzt bei Oligochaeten nicht beschriebener unparer Nervenfaden, der durch den Zusammentritt von Fasern entsteht, die sich von den beiden bilateral symmetrisch gelagerten fibrillären Strängen des Bauchmarks ablösen.

Dieser Nerv geht bald nach seinem Austritt aus dem Bauchmark in ein Organ über, das ich seiner eigentümlichen Beschaffenheit halber als Sinnesorgan ansprechen möchte. Dieses Organ besteht seiner Hauptmasse nach aus einer lappigen, in der dorsalen Mitte etwas muldenförmig vertieften Zellmasse, die sich zwischen dem Bauchmark und dem ventralen Muskelfelde ausbreitet. Ihre innern Elemente sind den Ganglienzellen des Bauchmarks sehr ähnlich; ihre Randelemente müssen als Fettzellen bezeichnet werden, die mit dem später zu beschreibenden, die Segmentalorgane umgebenden Fettgewebe stellenweise zusammenhängen. Die Vertiefung bezeichnet die Stelle, an welcher der unpare Nerv in das Organ eintritt, und bewirkt auf Querschnitten ein herzförmiges Aussehen des letzteren.

Die Fasern des eintretenden Nerven lassen sich eine Strecke lang zwischen den sie umgebenden Zellen verfolgen, verlieren sich dann aber. Die Verbindung dieses Organs, welches ich als Bauchorgan bezeichnen will, mit der Epidermis wird hergestellt durch eine

[1]) Etudes sur l'histologie comparée du système nerveux. Ann. des sciences nat. T. V. Zool., p. 337. 1856.

[2]) l. c. p. 267.

aus nervösen Fasern bestehende Brücke, welche in der Längsausdehnung des Tieres durch unregelmässige Zwischenräume unterbrochen wird. Die Fasern dieser Brücke durchsetzen Längs- und Ringsmuskulatur und divergiren in der letzteren, um sich dann in der Epidermis zwischen und in den Zellen derselben zu verteilen. Die Epidermiszellen sind an dieser Stelle auffallend schmal und besitzen längliche Kerne, während die im allgemeinen kubischen Zellen der übrigen Epidermis (mit Ausnahme der Kopfepidermis) runde Kerne aufweisen. Ausserdem sind diese modificirten Zellen vielfach durcheinander geflochten, so dass ihre Kerne, die nicht alle in gleicher Höhe stehen, das Bild eines geschichteten Epithels hervorrufen. In der äussern Randzone der Epidermiszellen glaube ich eine feine, der Längsaxe dieser Zellen parallele Streifung zu erkennen, wie sie für solche Fälle bekannt ist, in denen Nerven mit ihren letzten Enden in Epithelzellen übergehen.

Der Nerv, der das Bauchorgan mit dem Bauchmark verbindet, zeigt hie und da einen einzelnen eingelagerten Kern; mehrere längliche, fast spindelförmige Kerne finden sich in dem nervösen, die Muskulatur durchsetzenden Stiel. Besonders schön und zahlreich sind diese Kerne in den drei vordersten, den drei ersten Bauchganglienknoten entsprechenden Bauchorganen. Letztere sind hier in Folge des geringen Abstandes jener Ganglienknoten von der Stammmuskulatur bedeutend verkürzt und dem entsprechend verbreitert; sie füllen den Raum zwischen Bauchmark und Epidermis mit einer nervösen, gegen die Epidermis zu verjüngten Zellgewebeleiste aus.

Die nervöse Verbindung mit der Epidermis zeichnet sich in Glycerinpräparaten durch deutliche, punktirte Streifung aus, wie sie für feine Nervenfibrillen charakteristisch ist. Wären diese Streifen Ausführungsgänge von Drüsen, was ja a priori nicht abzuweisen ist, so müssten ihnen eine Anzahl von Poren in der Cuticula entsprechen, von deren Existenz ich aber nichts entdecken konnte. Ausserdem passt die eigentümliche Verzweigung der Fibrillen schlecht zu dem Charakter von Drüsenausführungsgängen.

Da wir nun hier ein eigentümlich ausgebildetes Organ (nämlich jenes lappige Zellgewebe zusammen mit der modificirten Epidermis) deutlich vom Bauchmarke aus innervirt sehen, so stehe ich nicht an, dasselbe als Sinnesorgan zu betrachten, ohne freilich eine Vermutung über seine nähere Qualification zu wagen.

Dass *v. Leydig* dieses segmentweise auftretende Bauchorgan nicht gefunden hat, ist kein Wunder, da die Verbindung dieses Organs mit dem Bauchmark und der Epidermis nur an ganz bestimmten

Stellen deutlich hervortritt und daher nur auf Schnittserien zu verfolgen ist. Hat man sich von dem Dasein desselben überzeugt, so kann man es auch an ganzen Thieren nachweisen, die mit ammoniakalischem Carmin gefärbt, mit Essigsäure und Glycerin aufgehellt wurden. Es färbt sich eben so stark als das Bauchmark und bedeckt in der Ventralansicht letzteres wie mit einer roten Wolke.

Mit dem soeben geschilderten Organ können gewisse, von *Ratzel* [1]) als Sinnesorgane beschriebene einzellige Drüsen in der ventralen Mittellinie von Lumbriculus und Stylodrilus vorläufig wenigstens nur der allgemeinen Lage nach verglichen werden. Weder treten sie segmentweise auf noch wurde bisher eine Verbindung derselben mit dem Bauchmark nachgewiesen. Ausserdem gehören sie völlig der Hypodermis an.

Das Bauchorgan steht nicht in Verbindung mit den Hautdrüsengürteln. Die Hautdrüsen fehlen im Gegenteil gerade da, wo die dem Organ angehörigen Fibrillen in die Epidermis eintreten.

Histologisches. Die Elemente des Nervensystems sind bei Phreoryctes namentlich in der Kopfpartie von ziemlicher Grösse. Die Ganglienzellen der drei ersten Bauchknoten besitzen eine ähnliche Verteilung wie die entsprechenden Elemente des Regenwurms. Die grössten Ganglienkugeln finden sich im Unterschlundganglion und im vorderen ventralen Teile des Gehirns. Die Kugeln des letzteren Teiles sind zuweilen über doppelt so gross als diejenigen der dorsalen Gehirnwand.

Die fibrilläre Punktsubstanz, die im Bauchmark überall deutlich in zwei symmetrische Hälften zerfällt. lässt, wie *v. Leydig* angiebt, im allgemeinen keine deutliche Sonderung in Fasern erkennen. Indessen giebt es doch viele Stellen, an denen Fasern deutlich hervortreten. Erstens kann man in Verbindung mit den grossen im Gehirn befindlichen Ganglienzellen deutliche Fasern wahrnehmen, die von diesen Zellen ausgehend in die fibrilläre Punktsubstanz übergehen. Zweitens sieht man alle Nervenäste mit deutlich faseriger Structur aus dem Oberschlundganglion, den Schlundcommissuren und demBauchmark austreten. Im Oberschlundganglion sieht man deutlich die Beziehung der Ganglienzellen zu den vorderen Nervenästen. Auf Querschnitten durch das Gehirn sieht man, wie von den an den beiden ventralen Ecken genannten Organes befindlichen grössten Zellen Fasern in radiärer Verteilung ausgehen, deren Hauptmenge sich nach der von den betreffenden Ganglienzellen entferntesten Ecke begiebt.

[1]) Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XVIII. p. 569—573.

An der dorsalen Seite des Gehirns sammeln sich die Fasern in Centren, um als Nervenäste auszutreten. In der verticalen Mittelebene des Gehirns treffen sich viele Fasern, eine Art schwacher Grenze bildend.

Uebrigens sind die Ganglienzellen nicht auf die dorsale Fläche des Oberschlundganglions und die ventrale des Bauchmarks beschränkt. Zerstreute Ganglienzellen finden sich an den Wurzeln der Schlundcommissur und vieler Nervenäste.

Die drei grossen Leydigschen Nervenröhren der Oligochaeten existiren bei Phreoryctes nicht, wie auch *v. Leydig* andeutet. Nichtsdestoweniger sieht man bei Betrachtung des ganzen Thieres von der Bauchseite aus einen medianen ziemlich scharf conturirten Längsstreifen. Derselbe rührt von einer zwischen den beiden Bauchmarkssträngen und dem Ganglienzellenbelag befindlichen Lücke her. Die Ganglienzellen des Bauchmarks gehen am Schwanzende in die Epidermis über.

Das **Neurilemm** besteht den Angaben *v. Leydigs* gemäss aus zwei Lagen, welche zwischen sich eine äusserst feine Längsmuskulatur fassen.[1]) Vom Neurilemm geht ein das ganze Bauchmark durchsetzendes Stützgewebe aus, dessen quer verlaufende Fasern man nur auf Längsschnitten beobachtet. Diese Fasern laufen nicht immer parallel, sondern sind häufig unter spitzem Winkel gegen einander geneigt.

Die **Seitenlinie** der Oligochaeten steht nach den Untersuchungen *Sempers*[2]) mit dem Nervensystem, nämlich dem Schlundring, in directer Verbindung. Bei Phreoryctes speciell die Verbindung nachzuweisen, ist mir wegen der Unbedeutenheit der Seitenlinie nicht gelungen. In den mittleren und hinteren Leibessegmenten ist letztere nicht nur bei Phreoryctes, sondern auch an anderen halbwegs oder ganz durchsichtigen Oligochaeten leicht darzustellen, indem man die ganzen Thiere färbt und, wenn nöthig, in Essigsäure und Glycerin oder in Lack aufhellt. Sie ist dann als scharf markirte rote oder blaue Linie leicht zu verfolgen, wird aber leider in den Kopfsegmenten undeutlich. Sie verläuft in der mittleren seitlichen Lücke der Längsmuskulatur, der Ringmuskulatur dicht anliegend. Bei Phreoryctes ist sie schmal und zeigt im Querschnitt nur wenige Zellen, meist eine mittlere längliche und zwei quere seitliche. Im Schwanzende wird sie etwas dicker und scheint schliesslich in die Epidermis überzugehen.

---

[1]) *v. Leydig* l. c. Taf. XVII. fig. 15.

[2]) Die Verwandschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere III. Strobilation und Segmentation. Arbeiten aus dem zool.-zootom. Institut zu Würzburg Bd. III. p. 304 und Taf. XI. fig. 3.

Segmentalorgane. Mit ihnen machen wir den Uebergang zu den Organsystemen, die sich mehr oder weniger in der Querrichtung des Körpers ausbreiten.

Sie sind bei Phreoryctes bekanntlich eingehüllt in eine compacte, die mittleren Segmente so ziemlich ausfüllende weissliche Masse von Fettzellen. Wenigstens löst sich der Inhalt der letzteren in Aether. In dieser Masse beschreiben die Schleifencanäle, deren Lumen ziemlich eng ist, mannigfaltige Windungen, so dass man auf Schnitten meist nur kurze Strecken derselben zu Gesicht bekommt. Vor ihrer Mündung verlassen sie das Fettgewebe, um als ziemlich gerade verlaufende Canäle dicht vor den Oeffnungen der ventralen Borstenfollikel auszumünden. An dieser Stelle erweitert sich, wie *v. Leydigs* Abbildung zeigt, der Canal etwas zwiebelförmig und besitzt hier ganz schönes Cylinderepithel. Die Wandungen der Windungen werden von einer einfachen Zelllage mit ziemlich undeutlichen Zellgrenzen gebildet. Jede einzelne dieser Zellen, die oft ein gelbliches körniges Pigment zeigen, umfasst etwa das halbe Lumen des Canals. Auf Querschnitten durch letzteren sieht man nur einen oder zwei Kerne. Dagegen stehen auf dem Querschnitt des Ausführungsganges mehrere Kerne in radialer Anordnung.

An Tieren, die mit ammoniakalischem Carmin gefärbt und mit Essigsäure aufgehellt worden sind, sieht man vor dem die Oeffnung des Borstenfollikels umgebenden Zellkranz klar hervortretend die Mündung des Segmentalorgans. Ausserdem aber findet sich hinter dem Borstenfollikel eine deutlich markirte Zellgruppe, die kleiner als die Mündung des Segmentalorgans, sonst aber ihr auffallend ähnlich ist. Ich habe jedoch nie einen dieser Mündung angehörigen Ausführungsgang oder das Rudiment eines solchen gefunden, das etwa der Lankesterschen Hypothese von den vier typischen Segmentalorganen des Annelidensegments entsprochen hätte.

Die beiden einhüllenden Fettgewebemassen begegnen sich in der dorsalen Mittelebene von beiden Seiten und ziehen sich, nachdem sie die Schleifencanäle verlassen haben, gegen die ventrale Mittellinie hin, wo sie das oben erwähnte Bauchorgan begrenzen. Ihre Zellen sind symmetrisch angeordnet um die Aeste eines jederseits von der dorsalen zur ventralen Miftellinie ziehenden, den Darm und die Gefässstämme zwischen sich fassenden Stützgewebes.

Sie sind unregelmässig viereckig, ausserordentlich gross und besitzen einen verhältnissmässig kleinen, mit tingirenden Substanzen sich stark färbenden Kern, der allemal an der äussern, d. h. an der von dem stützenden Bindegewebe abgewendeten Randfläche liegt.

In sehr vielen Fettzellen bemerkt man zwei dicht bei einander liegende Kerne, die vielleicht Teilungsvorgänge andeuten, übrigens ebenfalls der äussern Randfläche nahe liegen.

Im Vorder- und Hinterende des Thieres fällt das die Segmentalgänge verdunkelnde Fettgewebe fort; nur ist die zellige Wandung dieser Organe hier stärker entwickelt. Es gelingt daher hier, wie *v. Leydig* hervorhebt, am leichtesten, die in die Leibeshöhle sich öffnenden Segmentaltrichter zu beobachten. Diese pantoffelförmigen Organe besitzen einen starken, selbst in Lackpräparaten sichtbaren Wimperbesatz; und zwar trägt jede Randzelle des Trichters eine grosse Wimper. Auf Längsschnitten erhielt ich namentlich im Schwanzende des Wurmes deutliche Bilder dieses Organes, das, wie bei allen übrigen Oligochaeten, durch das hinter ihm liegende Dissepiment von dem Segmentalgang getrennt wird. Durch dieselbe Methode lassen sich aber die »Pantoffeln« auch in den mittleren, mit Fettgewebe angefüllten Leibessegmenten nachweisen.

Geschlechtsorgane. Phreoryctes mit wohl ausgebildeten Geschlechtsorganen zu finden, gelang mir leider eben so wenig wie *v. Leydig*, obgleich ich zu verschiedenen Zeiten den Wurm sammelte (Juli, September).

Vielleicht wird er erst im Winter geschlechtsreif. Ich vermute das einerseits nach einer Beobachtung von *Vejdovsky*, der Rhynchelmis limosella am 28. December 1875 unter dem Eise geschlechtsreif fand, [1]) andererseits, weil ich bei einigen Exemplaren Geschlechtsorgane in offenbar sehr jugendlichem Zustande gefunden habe. Meine Beobachtungen fügen freilich den Leydigschen nichts wesentlich neues hinzu. Ich fand drei Paar Receptacula seminis mit ausserordentlich dicken und muskulösen Wänden im 6., 7., 8. borstentragenden Segment. Sie mündeten genau in der Seitenlinie. Die vier Paar Hoden, welche in meinen Präparaten in der Richtung der Segmentalorgane verlaufende, diesen eng angelagerte und aus kleinen dichten Zellen zusammengesetzte Lappen darstellen, liegen im 9., 10., 11., 12. borstentragenden Segmente. *v. Leydig* giebt im Text nur drei Paare an, zeichnet aber vier.

Da sich keine besonders ausgebildeten Samenleiter vorfanden, so muss man mit *v. Leydig* zunächst annehmen, dass deren Funktion von Segmentalorganen besorgt wird. Vielleicht erfährt ein Teil der letzteren zur Zeit der Geschlechtsreife eine besondere Umbildung.

Dissepimente. Die kräftig entwickelten Dissepimente bestehen

[1]) Zeitsch. wiss. Zool. 1876. Bd. XXVII. p. 335.

aus je zwei bindegewebigen, von dem allgemein die Längsmuskulatur überziehenden Peritoneum abgelösten Membranen, die mit zerstreuten Kernen besetzt sind. Zwischen diesen beiden Membranen breitet sich eine starke, aus bandförmigen Elementen bestehende Ringmuskulatur aus. Um den Darm und die beiden Gefässstämme herum bildet das Dissepiment eine Vertiefung, die auf der dorsalen Seite des Rückengefässes durch einen wulstartigen Rand begrenzt ist. In dieser wulstartigen Erhöhung, die sich gegen das Rückengefäss scharf absetzt, ist die Muskulatur bedeutend dicker als gegen den Rand zu. Diese Muskelfasern bilden eine einfache Lage und umgeben etwa in Form einer 8 Darm und Bauchmark so zwar, dass sie sich zwischen Darm und Bauchgefäss kreuzen, indem sie dabei einerseits Rückengefäss und Darm, andererseits Bauchgefäss und Bauchmark umschliessen und beide Partieen von einander trennen.

Die **Perivisceralflüssigkeit** nimmt bei Phreoryctes in Folge der starken Ausbildung des Fettkörpers der Segmentalorgane einen verhältnissmässig geringen Raum ein. »Chyluskörperchen« sind, wenn schon vorhanden, doch nur spärlich. Ich erwähnte oben schon, dass sich oft in der Leibeshöhle losgelöste Chloragogenzellen befinden.

Jedenfalls ist die Flüssigkeit der Leibeshöhle bei weitem nicht so differenziirt bei Phreoryctes als bei vielen der übrigen Oligochaeten.

II. Nais.

Die Beobachtungen, die ich über die Naididen habe machen können, sind zerstreut und wenig zahlreich. Mein ursprünglicher Plan war, die Lebenserscheinungen dieser kleinen Wasserbewohner während eines Jahrganges zu studiren. Indessen musste ich bald einsehen, dass zu einem erfolgreichen Arbeiten in dieser Richtung die Erfahrung mindestens mehrerer Jahre notwendig sei. Diese Tatsache ist zum Teil begründet in der ausserordentlichen Mannigfaltigkeit jener Erscheinungen und der daraus folgenden verhältnissmässig seltenen Wiederkehr gleicher Vorgänge. Ein Hauptübelstand ist aber das seltene Vorkommen geschlechtsreifer Individuen, ein Mangel, der von allen, die sich mit Naiden beschäftigt haben, mehr oder weniger empfunden wird.

Unter den ausserordentlich vielen Exemplaren von Naiden, die ich überhaupt fing, befanden sich relativ äusserst wenig geschlechts-

reife. Zu gewissen Zeiten hatte ich an einzelnen Oertlichkeiten allerdings etwas mehr Glück. Doch glaube ich aus diesen, wenn auch spärlichen Beobachtungen schliessen zu dürfen, dass die Zeit der Geschlechtsreife bei den Naididen, wenn auch im allgemeinen ziemlich constant, doch eine grössere Breite der Variation hat, als man gewöhnlich anzunehmen scheint.

Die nähere und weitere Umgebung *Würzburgs* ist trotz der geringen Menge stehenden Wassers, welches die Gegend aufzuweisen hat, ziemlich reich an Naiden.

Ich habe ausser 7 bereits bekannten 2 neue Arten der Gattung Nais zu constatiren; Aeolosoma ist nach *v. Leydig* [1]) durch 2 Arten vertreten; Dero digitata wird von demselben Autor in seiner „Verbreitung der Thiere im Rhöngebirge und Mainthal" [2]) angegeben; die Gattung Chaetogaster ist durch drei Arten vertreten.

Viele dieser Tiere lieben stehendes Wasser; indessen bieten auch die mit Algen bewachsenen Steine im Main wenigstens numerisch oft eine grosse Ausbeute; im allgemeinen sind es drei oder vier Arten, die dort in dem Algengewirr ihr Wesen treiben. In stehenden, wenn auch noch so unbedeutenden Gewässern zeigen sich die Naiden oft in grosser Zahl und Mannigfaltigkeit. Selbst ganz nahe bei der Stadt und in derselben kommen sie vor. So fing ich in dem jetzt leider durch die Cultur verdrängten Tümpel des *Universitätshofes* eine ziemliche Anzahl von Nais barbata, serpentina und proboscidea, obgleich genannter Tümpel von Zeit zu Zeit gereinigt wurde.

Die beste Ausbeute lieferten mir die auch von *v. Leydig* erwähnten Sümpfe in der Gegend von *Gr. Langheim* bei *Kitzingen*. Dieselben gehören einem sandigen Terrain an, das an seinen tiefsten Stellen etwas Moorgrund zeigt, in dem sich während der feuchten Jahreszeit eine einigermassen nennenswerte Menge Wassers ansammelt. Von dort stammen die zwei neuen Arten, deren ich Erwähnung tat, und es ist unter günstigen Umständen möglich, dort fast alle überhaupt bei *Würzburg* sich zeigenden Arten bei einander zu finden.

Ehe wir zur specielleren Betrachtung letzterer übergehen, dürfte eine kurze Skizze der ziemlich ausgedehnten Naidenlitteratur am Platze sein. Selbstredend kann es sich hier nicht darum handeln, auch nur den grössern Teil der Arbeiten, die über Naididen publicirt

---

[1]) Ueber die Annelidengattung Aeolosoma. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1865 p. 360—366.

[2]) Verhandl. d. naturh. Vereins d. preuss. Rheinl. XXXVIII. Jahrg. 4. Folge VIII. Bd. p. 108.

worden sind, einer Besprechung zu unterziehen; ich möchte nur diejenigen hervorheben, die gewissermassen die Marksteine in der fortschreitenden Erkenntnis dieser Wurmfamilie bilden.

Die Untersuchungen, die entweder speciell über Naiden oder über diese im Zusammenhang mit andern Anneliden vorliegen, lassen zwei Richtungen erkennen, in denen gearbeitet wurde. Die einen beschäftigen sich hauptsächlich mit den anatomischen Verhältnissen dieser Tiere, um durch sie ein Mittel zur systematischen Einteilung letzterer zu gewinnen; andere richteten ihre Aufmerksamkeit in erster Linie auf die hervorstechendste physiologische Eigenschaft der Naiden: ihre eigentümliche Art der ungeschlechtlichen Vermehrung.

Die erste umfassende Arbeit über Naiden, die bekannte *O. F. Müllersche*, [1]) vereinigt beide Richtungen; unter den folgenden herrschen zunächst diejenigen vor, die sich die anatomische Untersuchung dieser Würmer zur Hauptaufgabe machen. Der Müllerschen Arbeit folgt ein ziemlich langer Zeitraum, in dem wenig Wertvolles in Bezug auf unsere Wasserschlänglein geleistet wurde. Abgesehen von den Arbeiten *Gruithuisens* über Nais proboscidea, diaphana und diastropha[2]) leidet eine Reihe der auf Naididen bezüglichen Beobachtungen bis in die 50er Jahre hinein an dem Mangel einer genügenden Definition dieser Familie. [3]) Würmer, die zu den Tubificiden gehören und die man schon ziemlich früh *(Lamarck)* von der Gattung Nais getrennt hatte, wurden später wieder mit Nais verwechselt und man wandte verkehrter Weise die aus der Beobachtung jener gewonnenen Resultate auf diese an.

In den vierziger und funfziger Jahren förderte eine Reihe von Arbeiten ersten Ranges die Kenntnis der Oligochaeten und auch speciell die der Naiden um ein Bedeutendes. Die Namen *Grube* und *d'Udekem* sind hier in erster Linie zu nennen. Namentlich der letztere beschäftigte sich speciell mit den Geschlechtsverhältnissen von Nais und Chaetogaster[4]) sowie mit der Systematik dieser Gattungen,

[1]) Von Würmern des süssen und salzigen Wassers. Kopenhagen 1771.

[2]) 1) Anatomie der gezüngelten Naide und über Entstehung ihrer Fortpflanzungsorgane. Nov. act. Acad. Caes. Leop. nat. curios. XI. A. 1823 p. 233—48. 2) Ueber die Nais diaphana u. N. diastropha mit dem Nerven- u. Blutsystem derselben. Eben da XIV. A. 1828 p. 407—420.

[3]) Vergl. hierüber die Bemerkungen von *Tauber:* Om Naidernes Bygning etc. Naturhistorisk Tidsskr. 3. R. 8. Bd. 1873 p. 403 u. 404.

[4]) 1) Développement du Lombric terrestre pag. 50—57. Mém. couronn. de l'Acad. de Belg. T. XXVII. 1855—56. 2) Notice sur les organes génitaux des Aeolosoma et des Chaetogaster. Bulletins de l'Acad. de Belg. 30me année 2me série T. XII. 1861.

während der erstere von Oligochaeten hauptsächlich Würmer aus der Familie der Tubificiden [1]) untersuchte und die Naiden meist nur gelegentlich tangirte. In seinen „Familien der Anneliden“ (Berlin 1851) gab er zuerst eine vollständige mit Diagnosen versehene Uebersicht der damals bekannten Anneliden, während 9 Jahre vor ihm *Ørsted* eine Charakteristik der dänischen Naiden geliefert hatte. [2]) Eine Einteilung der Oligochaeten (Annélides sétigères abranches), die hauptsächlich auf Grösse der Eier und Anzahl derselben in je einem Cocon beruhte, sowie Gattungs- und Artdiagnosen dieser Familie gab später *d'Udekem*, [3]) dessen Auffassung vom Oligochaetenorganismus nicht bedeutend von der jetzt herrschenden abweicht.

Bis in die fünfziger Jahre betrachtete man die von Williams so benannten Segmentalorgane als Respirationsvorrichtungen. *Gegenbaur* [4]) wies 1853 zuerst an Lumbricus und Tubifex (Saenuris) ihre wahre Natur nach. Später wurde von *Williams* in einer allerdings etwas tumultuarischen Arbeit die Homologie dieser Organe mit den Samenleitern und den Receptacula seminis behauptet und zum Teil wahrscheinlich gemacht. [5])

Die 1861 erschienenen Recherches anatomiques sur les Oligochètes von *Claparède* [6]) begründeten unser modernes, durch die Stellung der Genitalöffnungen mit Zuhülfenahme der Borstenform characterisirtes System der limicolen Oligochaeten. Ungefähr in dieselbe Zeit (teils etwas früher, teils etwas später) fallen die Arbeiten von *v. Leydig*. Dieser Forscher gewann so ziemlich allen Organsystemen der Oligochaeten wichtige Entdeckungen ab, förderte aber namentlich die Kenntnis und Auffassung des Nervensystems der Anneliden in bahnbrechender Weise. [7])

---

[1]) Ueber Lumbricul. variegat. etc. Arch. f. Naturg. 1844 I. p. 198—217.

[2]) Conspectus generum specierumque Naidum etc. Naturh. Tidsskr. 1842. 1. R. 4. Bd. p. 128.

[3]) Nouvelle classific. des Ann. sétig. abr.
1) Bulletins de l'Acad. de Belgique 1855 Taf. XXII. 1e partie p. 324.
2) Mém. de l'Acad. des Sc. de Belgique 1859 T. XXXI. 2e partie p. 533.

[4]) Ueber die sogenannten Respirationsorg. des Regenwurmes. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. IV. p. 221—233.

[5]) Researches on the Structure and Homology of the Reprod. Org. of the Annelids. Philosoph. Transact. 1858. 148 p. 93.

[6]) Mém. de la Soc. de Phys. et d'Hist. nat. à Genève.

[7]) 1) Lehrbuch der Histologie 1857.
2) Ueber das Nervensystem der Anneliden. (Nachweis der typischen hilateral-symmetrischen Duplicität desselben). Arch. f. Anat. u. Physiol. 1862 p. 90.

In neuester Zeit hat ausser *Ray Lankester*[1]) und *Perrier*,[2]) welche beide durch eine Reihe wertvoller Beobachtungen die Kenntnis der Oligochaeten erweitert haben, sich *Tauber* durch seine beiden Arbeiten: „Om Naidernes Bygning og Kjønsforhold Jagttagelser og Bemærkninger" und „Undersøgelser over Naidernes kjønsløse Formering"[3]) ein grosses Verdienst erworben. Er hat unter gründlicher Berücksichtigung der Litteratur namentlich die Geschlechtsverhältnisse von Nais und Chaetogaster so ausführlich dargestellt, dass seine Untersuchungen als grundlegend für spätere Beobachtungen gelten können.

Ich werde daher in den Bemerkungen, die ich über Nais zu machen habe, an die Arbeiten von *Tauber* anknüpfen dürfen.

In der neuesten Arbeit von *Tauber* (Annulata danica, Kjøbenhavn 1879) findet sich ein möglichst vollständiges Verzeichniss der gesammten Annelidenlitteratur.

Neben der sich mehr auf dem Gebiete der Systematik bewegenden Litteratur, die ich soeben zu skizziren versucht habe, existirt eine kleinere, die sich in erster Linie mit Teilungs- und Knospungserscheinungen der Naiden beschäftigt. Die Müllersche Arbeit, in der die Teilungsvorgänge von Nais proboscidea schon bis zu einem gewissen Grade richtig geschildert werden, wurde oben genannt. Die Arbeiten von *M. S. Schulze*[4]) und *Leuckart*[5]) führten zur Klarstellung

---

3) Vom Bau des thier. Körp. nebst Tafeln zur vergl. Anatomie 1864.

4) Ueber die Annelidengatt. Aeolosoma. Arch. f. Anat. und Physiologie 1865 p. 360.

5) Ueber Phreoryctes Menkeanus. Arch. f. mikr. Anat. 1865 p. 249.

[1]) Unter andern:

1) A Contribution to the Knowledge of Lower Annelids 1867. Transact. of the Linn. Soc. Vol. 26. 1870. p. 631.

2) On the Existence of distinct Larval and Sexual Forms in the Gemmiparous Oligochaetous Worms. Ann. Mag. Nat. Hist. 1869. Ser. 4. Vol. IV. p. 102—104.

3) On the Sexul Form of Chaetogaster limnaei. Quarterly Journ. Micr. Sc. 1869 p. 272.

4) On Pachydermon and Annelidan Spermatophores. Ebenda 1870 p. 143.

[2]) Unter andern:

1) Hist. natur. du Dero obtusa. Archives de Zool. expér. T. I p. 65.

2) Recherches pour servir à l'hist. des Lombriciens terrestres. Nouv. Archives du Mus. d'hist. natur. de Paris T. VIII. 1872.

[3]) Naturhistorisk Tidsskrift 3 R. 8. B. p. 379 u. 9. Bd. p. 1.

[4]) Ueber die Fortpflanzung durch Teilung bei Nais proboscidea. Arch. für Naturg. 1849 p. 293 und 1852 p. 3.

[5]) Ueber die ungeschl. Vermehrung bei Nais proboscidea. Arch. f. Naturg. 1851 p. 134 u. Artikel Zeugung in *Wagners* Handwörterbuch d. Physiologie 4. Bd. 1853.

dieser Vorgänge, die dadurch characterisirt sind, dass jedes neue Zooid von Nais proboscidea zu seiner Bildung ein Segment des Mutterthieres verbraucht. [1])

Claus [2]) und *Tauber* [3]) stellten fest formulirte Gesetze für die Knospung von Chaetogaster und Nais auf, während die Arbeit *Minors* [4]) und die dieses Thema wol vorläufig abschliessenden Untersuchungen *Sempers* [5]) zeigen, dass jene Gesetzmässigkeit gestört wird durch das ganz unberechenbare Ineinandergreifen von Strobilation und Segmentation.

Die in allerneuester Zeit erschienenen Arbeiten *Vejdovsky's* (Monographie der Enchytraeiden und Prager Brunnenorganismen) lassen hoffen, dass eine namentlich auch in der Gruppe der Naididen empfindliche Lücke, der Mangel einer dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft entsprechenden Characteristik der Arten und Gattungen der limicolen Oligochaeten, in nächster Zeit wird ausgefüllt werden.

Nach diesem Excurs über die Naidenlitteratur kehre ich zu meiner eigentlichen Aufgabe zurück.

Die anatomischen Verhältnisse der Naiden bieten, wenigstens was ungeschlechtliche Individuen anbetrifft, nur unbedeutende Verschiedenheiten.

Cuticulargebilde. Die dünne, überall ungefähr gleich starke Cuticula zeigt, wie *Tauber* angiebt, keine deutliche regelmässige Structur. Bei sehr starker Vergrösserung (Oelimmersion) glaubte ich eine äusserst feine Punktirung wahrzunehmen, konnte aber ihr Vorhandensein nicht mit Sicherheit feststellen. Die Cuticula ist indessen nicht überall glatt über den ganzen Körper ausgespannt, sondern zeigt ausser den von *Tauber* angegebenen Querstreifen und Runzeln bei einigen Arten erhabene Partieen, die von Papillen der darunterliegenden Matrix herrühren. Uebrigens löste sie sich bei den von mir darauf hin untersuchten Exemplaren (N. elinguis) in Kalilauge.

---

[1]) Vergl. auch: *Semper:* Beiträge zur Biologie der Oligoch. Arbeiten des zool.-zoot. Instituts Würzb. Bd. IV. p. 74—76. (Knospungsfolge bei N. proboscidea.)

[2]) Ueber die ungeschlechtliche Fortpflanzung von Chaetogaster Limnaei Naturwiss. Zeitschr. der physic.-medic. Gesellsch. zu Würzburg 1860 I.

[3]) Undersøgelser over Naidernes kjønsløse Formering. Naturhistorisk Tidsskrift 3 R. 9. Bd. p. 1—100. 1874.

[4]) On natural and artificial Section in some Chaetopodous Annelids. Annals and Magaz. of Natur. History 1863 XI p. 323—331.

[5]) 1) Strobilation und Segmentation. Arb. d. zool.-zoot. Inst. Würzb. Bd. III.
2) Beiträge zur Biologie der Oligochaeten. Ebenda Bd. IV. p. 65.

Dies scheint oft bei der Annelidencuticula vorzukommen. *Mau* [1]) findet dasselbe Factum bei Scoloplus armiger.

Grösseres Interesse als die Cuticula bieten die Borsten wegen ihrer Mannigfaltigkeit in der Form. Bekanntlich sind im allgemeinen die Rückenborsten haarförmig, die Bauchborsten hakenförmig und zweispitzig. Dies schliesst jedoch nicht aus, dass auch im Rücken gerade und hakenförmige zweispitzige Borsten vorkommen. Letzteres ist unter hiesigen Formen nur der Fall bei Nais uncinata Ørst., der die Haarborsten im Rücken fehlen. Die gerade oder doch nur sehr schwach gekrümmte Form zweispitziger Borsten findet sich vermischt mit den Haarborsten im Rücken von Nais elinguis und, wie ich nach meinen Beobachtungen annehmen zu müssen glaube, auch bei Nais barbata. Ueberhaupt ist es mir nicht möglich gewesen, beide Arten, deren Extreme allerdings leidlich charakteristisch sind, scharf von einander zu trennen. Die Gründe hierfür finden sich weiter unten. Die erwähnten Hakenborsten sind von *Tauber* genau gezeichnet worden. [2]) Bald hinter ihrer allerdings oft nur mit stärkster Vergrösserung wahrnehmbaren Gabelung besitzen sie eine kleine Anschwellung. Ueberhaupt erinnern sie auffallend an die freilich bedeutend grösseren und überdies mit Schwimmhäuten [3]) versehenen dorsalen Gabelborsten der vordern Segmente von Tubifex. Bei typischen Exemplaren von N. elinguis Müll. sind sie am stärksten ausgebildet, doch konnte ich sie zu jeder Jahreszeit mit genügender Vergrösserung auch an den meisten Individuen, die ich für Nais barbata hielt, vereinzelt oder in allen dorsalen Borstenbündeln nachweisen.

Ziemlich übereinstimmend und eigentlich nur durch die Längenverhältnisse unterschieden sind die Haarborsten. Zuweilen (N. appendiculata d'Udek, longiseta Ehr.) ragt ein Borstenbündel durch auffallend lange Haarborsten über die übrigen hervor. Nur Nais serpentina Müll. hat auffallend kurze dicke, nicht auf den ersten Blick sichtbare Rückenborsten. *O. F. Müller* beschreibt daher die geschlängelte Naide als ohne Rückenborsten.

Eine auffallende, bisher bei Oligochaeten nicht bekannte Rückenborstenform zeigt eine neue, weiter unten zu beschreibende

[1]) Zeitschr. f. wiss. Zoologie 1881 p. 389.

[2]) Undersøgelser etc. Taf. I fig. 10 r.

[3]) Diese Häutchen sind schon bei 300facher Vergröss. sichtbar. Vergl. *Lankest.* Outline of some Observations on the Organisat. of Olig. Annel. Ann. Mag. Nat. Hist. 1871 Vol. VII. und *Nasse:* Beiträge zur Anat. der Tubificiden T. I fig. 4. Bonn 1882 (Dissertation.)

Art, die wegen ihrer langen, säbelförmigen, mit zahlreichen einseitswendig gestellten Widerhaken bewaffneten Rückenborsten Nais hamata heissen mag.

Die Bauchborsten erscheinen zwar auf den ersten Blick recht gleichförmig, zeigen aber doch mannigfaltige, wenn auch wenig auffallende Variationen. Sie alle endigen aussen mit zwei krummen Haken und besitzen vom Grunde aus gerechnet etwa am Ende ihres zweiten Drittels eine schwielige Verdickung. Diese Verdickung, die vielfach, namentlich bei den feineren Formen, auf dem Querschnitt einen gleichförmigen Umkreis besitzt, löst sich in andern Fällen (N. serpentina, elinguis) in 4 quadratisch gestellte Höcker auf. Diesen Niveaudifferenzen der Schwiele können ähnliche Erhebungen resp. Vertiefungen der Borste entsprechen. So besitzen die groben Hakenborsten von Nais serpentina häufig zwei tiefe Längsrinnen, die allerdings auch fehlen können. Die Haken der gröberen Borsten (N. serpentina, elinguis-barbata) sind oft ungleich an Länge und Dicke, auch nicht so stark gebogen als die gleich langen der feineren Borsten. Zwischenformen zwischen feinen und groben Borsten sind genug vorhanden. An einigen Exemplaren von Nais elinguis (mit deutlichen Gabelborsten in den Rückenbündeln) konnte ich drei verschiedene Formen der Bauchborsten unterscheiden:

1) die feinen langen, an der Spitze stark gekrümmten Borsten der Kopfsegmente, mit gleich langen Haken;
2) an den Rumpfsegmenten eine Reihe von mittelgrossen derberen Borsten mit ziemlich gleich langen Haken;
3) ebenfalls an den Rumpfsegmenten eine Anzahl von starken fast harpunenförmigen Borsten mit ungleich ausgebildeten Haken (der lange fast gerade, der kurze stark nach unten gekrümmt.)

Die Zahl der Borsten schwankt wegen des häufigen Wechsels, hält sich jedoch bei den verschiedenen Arten meist in einigermassen bestimmbaren Grenzen. Die Fussborsten stehen bei den meisten Arten durchschnittlich zu 3 oder 4.

In den Rückenfascikeln finden sich gewöhnlich 2 bis 3 lange vergesellschaftet mit einer oder einigen kurzen, bei Nais elinguis-barbata teilweise gegabelten Borsten.

Die Rückenbündel von Nais serpentina zeigen meist nur eine kurze Borste, die obendrein oft ausfällt; dagegen zeigt Nais hamata in ihrem Rücken grosse Büschel von 6–7 langen Säbelborsten untermischt mit 2—4 kürzeren. Etwas weniger borstig als

letztere Art, doch aber durchschnittlich mit ziemlich zahlreichen Borsten im Rücken versehen ist N. longiseta.

Bekanntlich deckt sich die Anzahl der Rückenfascikel nicht mit derjenigen der Bauchfascikel, ausgenommen bei Nais longiseta.

Bei den meisten andern Arten beträgt die Differenz 4. Bei N. serpentina beträgt sie nach *Semper* [1]) 5, nach *Tauber* [2]) 4. Ich habe bei dieser Art immer die 5 vordersten, borstentragenden Segmente ohne Rückenborsten gefunden, wage aber nicht zu entscheiden, ob dies das für unsere Gegend typische Verhalten ist, oder ob es erst durch das Ausfallen der Borste hervorgerufen wurde.

Bei Nais appendiculata geht aus der *D'Udekemschen* Beschreibung nicht hervor, ob den ersten 4 oder 5 Segmenten die Borsten fehlen sollen. Es heisst zuerst, sie fehlen in den 5 ersten Segmenten, nachher, sie beginnen im fünften.

Bei Nais hamata beträgt die Differenz 3.

Eine eigentümliche Bildung sind die bei Nais und Chaetogaster von *Ray Lankester* [3]) und *Tauber* [4]) beschriebenen Genitalborsten. Bei N. elinguis, wo sie mir allein zur Beobachtung gekommen sind, besitzen sie ziemlich genau dieselbe Form wie die von *Tauber* für Nais proboscidea gegebene Abbildung; nur ist die Anschwellung bei N. elinguis etwas plötzlicher. Sie stehen meist zu 4, seltener zu 5 rechts und links von der die beiden Samenleiteröffnungen aufnehmenden ventralen Höhle. Stets sind die äusseren Glieder eines Bündels etwas kürzer als die innern, so dass das ganze Bündel dadurch ein handförmiges Aussehen erhält.

Ray Lankester [5]) und *Tauber* [6]) nehmen an, dass die Genitalborsten die Bildung eines neuen Segments, des sogenannten Genitalsegments andeuten. Jedoch muss ich gestehen, dass ich mich angesichts der Gründe, die *Semper* gegen diese Auffassung anführt, nicht von der Richtigkeit letzterer überzeugen kann. Einerseits kann man bei der Variabilität der Segmentzahl geschlechtsreifer Individuen (ich fand bei N. elinguis 30–39, bei Chaetogaster Mülleri D'Udek. 7—11 Segmente) aus dieser Zahl keinen Schluss auf die Bildung eines

---

[1]) Beiträge zur Biologie der Oligochaeten. Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institut zu Würzburg. IV. Bd. p. 97.

[2]) Annulata Danica p. 75.

[3]) On the Existence of distinct Larval and Sexual Forms in the Gemmiparous Oligoch. Worms. Ann. Mag. Nat. H. Ser. 4 Vol. IV 1869 p. 102.

[4]) Om Naidernes Bygning og Kjønsforh. etc. Taf. XIV. fig. 5.

[5]) On the Existence of distinct Larval and Sex. Forms etc. p. 103.

[6]) Om Naidernes Bygning etc. p. 407.

neuen Segments ziehen, andererseits findet man, wie dies auch von *Semper* hervorgehoben wird, nicht sehr selten Rudimente von Bauchborsten an der ihnen zukommenden Stelle in dem „Genitalsegment." Auch die Rückenborsten des letzteren zeigen durchaus keine Verschiedenheit von denen der übrigen Segmente.

Je eine Borste wird (übereinstimmend mit *Perriers* [1]) Angabe) wie es scheint, von einer Zelle des von der Epidermis nach innen gestülpten Follikels gebildet, während wir bei Phreoryctes sahen, dass sich mindestens drei Zellen an der Borstenbildung beteiligen.

Matrix der Cuticula. Die ziemlich cubischen, am Kopfende lang cylindrischen Zellen der Epidermis zeigen beim Zerzupfen vielfach ähnliche Auswüchse und Stielbildungen, wie sie *v. Leydig* für die Epidermis von Phreoryctes Menkeanus [2]) abgebildet hat. Sie greifen mit diesen Zapfen zwischen die Lücken der Ringmuskulatur, und wo diese spärlich ist, auch die der Längsmuskulatur.

An vielen Stellen des Körpers, besonders am Kopf- und Schwanzende, senden sie Tastborsten durch die Cuticula nach aussen, [3]) die zuweilen eine bedeutende Länge erreichen. So fand ich bei einem Exemplar von Chaetogaster diaphanus segmentweise auftretende, seitliche Tastborsten, die zum Teil so lang waren als der Dickendurchmesser des Körpers.

Die Epidermiszellen modificiren sich in zweierlei Weise: 1) als Hautdrüsen, die gleichmässig über den ganzen Körper verteilt sind, 2) als localisirte, in Beziehung zur Geschlechtsfunction stehende Drüsen: Clitellum. Die bekanntlich von *v. Leydig* zuerst bei den Anneliden nachgewiesenen und näher characterisirten Hautdrüsen machen bei Nais denselben Eindruck wie bei andern Oligochaeten auch; doch lieferte mir Hämatoxylinfärbung nicht so günstige Resultate wie bei Phreoryctes Menkeanus. Ausführungsgänge zu finden, gelang mir eben so wenig wie *Tauber.* [4])

Die Clitellumdrüsen sind lange stäbchenförmige Zellen, an denen ich die von *Tauber* für Chaetogaster und N. proboscidea gezeichnete sternförmige Anordnung [5]) nicht wahrnehmen konnte.

Dagegen zeigt sich auf Querschnitten durch das Clitellum in den einzelnen Drüsenzellen eine netzartige Zeichnung, in deren Maschen

---

[1]) Recherches pour serv. à l'hist. des Lombr. terr. Nouv. Arch. du Mus. d'hist. nat. de Paris 1872 T. VIII. p. 150.

[2]) Arch. f. microscop. Anatom. 1865 Bd. I T. XVII fig. 10 C.

[3]) Vergl. *Tauber:* Undersøgelser etc. Taf. III figg. 13, 15.

[4]) Undersøgelser etc. p. 7 (Hudkjertler).

[5]) Om Naidernes Bygning etc. Taf. XIII figg. 2, 10. Taf. XIV. figg. 21, 22.

der homogene, mit Picrocarmin sich meist stark färbende Zellinhalt liegt. Ich sage meist; denn zwischen den sich stark färbenden und am lebenden Thiere an der Oberfläche stark gekörnelten Zellen finden sich besonders am Vorder- und Hinterende des Clitellums bald zerstreute, bald gruppenweise auftretende Drüsenzellen, die am lebenden Thiere homogen aussehen und mit Picrocarmin fast ungefärbt bleiben.

Muskulatur. Unter der Epidermis liegt die gewöhnliche Ring- und Längsmuskulatur. Beide Schichten bieten im Vergleich mit den analogen Teilen anderer Oligochaeten nichts Bemerkenswertes. Die Ringmuskulatur ist oft sehr schwer zu beobachten, vielleicht bei den kleinen Arten zuweilen gar nicht vorhanden.[1])

Die Längsmuskulatur besteht, wie bei der Mehrzahl der Limicolen, aus bandförmigen Muskelfasern, die mit ihren Kanten gegen die Centralaxe des Körpers gerichtet sind. Sie wird durch die Borstenbündel, die Seitenlinien und die ventrale Mittellinie in 7 Züge geteilt, jedoch sind die durch die Borstenfollikel hervorgerufenen Lücken in den Längszwischenräumen zwischen ersteren nicht vorhanden oder undeutlich. Am schärfsten markirt sich die ventrale Mittellinie. Sie wird durch 2 stärkere auf dem Querschnitt Vförmig divergirende Muskelplatten bezeichnet. Die die ventralen und dorsalen Borstenfollikel verbindenden Quermuskeln finden sich hier in derselben Weise wie bei Phreoryctes und Tubifex[2])

In der Pharynxgegend sieht man namentlich bei Chaetogaster ausgezeichnete einzelne lange, an beiden Enden etwas zerfaserte Muskelzellen mit deutlichem Kern im Innern. Aehnliche, nur breitere und mehr sternförmige Muskelzellen finden sich in den Dissepimenten.[3]) Die die Längsmuskulatur nach innen bedeckende Schicht ist die die ganze Leibeshöhle begränzende Lage von Peritonealzellen. Auf Querschnitten sieht man gewöhnlich auf der Innenkante jeder Längsmuskelfaser eine Peritonealzelle aufsitzen.

Die Seitenlinie ist bei den Naiden verhältnissmässig breiter als bei Phreoryctes. Leicht und deutlich erkennt man sie in den mittleren und hinteren Körpersegmenten auf die bei Phreoryctes angegebene Weise. Ihre Verbindung mit dem vordersten Teil der

---

[1]) Vgl. die Muskulatur von Ctenodrilus pardalis Clap.
Kennel: Ueber Ctenodr. pard. Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institut in Würzburg Bd. V p. 382.

[2]) Vergleiche *Nasse:* Beiträge zur Anat. der Tubific. Bonn 1882. Taf. I fig. 4 qm.

[3]) Vergleiche *Tauber:* Undersøgelser etc. p. 8 und Taf. II fig. 2, Taf. III fig. 7–10.

Schlundcommissur, die von *Semper* nachgewiesen wurde,[1]) kann man auf Querschnittserien durch den Kopf verfolgen.

Nervensystem. Das Bauchmark ist nicht so deutlich segmentirt als bei den übrigen Oligochaeten, eine Tatsache, die ihren Grund in dem reichlichen Zellenbelag der Ventralseite desselben hat. Letzterer bedeckt nicht nur die den Bauchknoten entsprechenden Stellen des Bauchmarks, sondern auch häufig die ganze Unterseite der Längscommissuren. Auch die Schlundcommissuren besitzen oft eine ziemlich starke Anhäufung von Ganglienzellen und zwar an der Aussenseite, während ich sie auf Querschnitten durch den Kopf von Limnodrilus an der Innenseite fand. Am Körperende geht das Bauchmark, wenigstens bei allen ungeschlechtlichen Thieren, wie *Semper*[2]) erwähnt, ohne Grenze in die Epidermis über. Der Leydigschen Theorie gemäss ist seine Substanz zwar im allgemeinen in zwei Stränge gegliedert; doch sieht man in manchen Fällen, namentlich in dem ziemlich starken Nervenstrang von Nais hamata keine Spur einer Doppelgliederung. Das Oberschlundganglion besteht aus zwei meist ziemlich scharf getrennten Hälften, deren ganglionärer Zellenbelag sich direct in die Zellbekleidung eines dem Oesophagus angehörigen Blindsackes fortsetzt (Vagus.) Nais hamata zeigt ein etwas compacteres und mehr der Enchytraeenform genähertes Gehirn.

Gefässsystem. Die Blutgefässe sind sowol am lebenden als auch an dem in Lack conservirten Tiere ziemlich schwer zu verfolgen. Auf Schnitten sie zu untersuchen, ist nur in sehr günstigen Fällen möglich, weil ihre Querschnitte durch das unregelmässige Gerinnen des Blutes eine zu grosse Schrumpfung erleiden. Leicht erkennt man das Rücken- und Bauchgefäss sowie die in den vorderen 4 Segmenten stark pulsirenden Anastamosen beider; schwierig sind die (von *Tauber*[3]) beschriebenen) nicht pulsirenden Anastomosen der mittleren und hinteren Segmente zu beobachten. Am besten sieht man sie noch an Lackpräparaten.

Das Rückengefäss erscheint auch hier, wie bei Phreoryctes, nur als Anhang der Darmgefässchicht. Bei Chaetogaster ist ein solches Darmgefässnetz schon längst von *v. Leydig*[4]) nachgewiesen

---

[1]) Die Verwandschaftsbeziehungen d. gegliederten Thiere. III. Strobil. und Segmentation. Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institut zu Würzburg p. 304 Bd. III.

[2]) Ebenda p. 165.

[3]) Undersøgelser over Naidernes kjønsløse Formering. Naturhistor. Tidsskrift 3. R. 9. Bd. p. 19.

[4]) Histologie p. 344.

worden; bei Dero und Nais wurde es von *Perrier*[1]) gesehen. Auch für Tubifex zeichnet *Nasse*[2]) eine Gefässschicht des Darmes. Das Darmnetz von Phreoryctes und Rhynchelmis limosella wurde oben bereits hervorgehoben. Immer trennt es die Chloragogenzellen vom Darm und steht immer in directer Verbindung mit dem Rückengefäss.

Das Blut gerinnt bald in körnigem (farblos), bald in homogenem (bräunlich) Zustande bei denselben Arten.

Freie Zellen (Blutkörperchen) kann man in demselben auf Querschnitten nachweisen. Sie sind allerdings spärlich.

Verdauungsapparat. Der Darm beginnt mit einem ziemlich weiten, durch radiale Muskelzellen ringsum gehaltenen Oesophagus. Derselbe besitzt einen dorsalen birnförmigen, mit seinem blinden Ende nach vorn gerichteten Blindsack. Auf seiner Oberfläche befinden sich gegen den Mitteldarm zu an Masse zunehmende zellige, von *Tauber* mit Speicheldrüsen verglichene Elemente. Letztere unterscheiden sich von den Chloragogenzellen des Mitteldarmes erstens durch den Mangel der gelben Concremente, zweitens dadurch, dass sie directe Anhänge des Oesophagus zu sein scheinen.

Die Schichtenfolge des Darmtractus ist die gewöhnliche: innen Wimperepithel, darauf die Gefässschicht (ausgenommen am Oesophagus) ihr aufgelagert die Muskelschicht, schliesslich das die ganze Leibeshöhle und deren Organe auskleidende, am Mitteldarm zu Chloragogenzellen, am Oesophagus zu „Speicheldrüsen" modificirte Peritonealepithel. Die Chloragogenzellen lösen sich oft ab und flottiren in der Leibeshöhle mit den übrigen zelligen Elementen derselben. Dass sie mit dem verdauenden Darmepithel nichts zu tun haben, wurde bei „Phreoryctes" hervorgehoben. Die gelben, in ihnen enthaltenen Kügelchen machen den Eindruck von festen Körpern. Sie zeigen bei starker Vergrösserung einen schwarzen Mittelpunkt, der nicht auf Reflection des Lichtes, sondern auf physikalischen Unterschieden zwischen Randmasse und Kern zu beruhen scheint. Ihre Resistenz gegen chemische Reagentien hebt auch *Nasse*[3]) hervor, namentlich werden sie von Kalilauge, die auf sie hauptsächlich eine entfärbende Wirkung äussert, nur langsam angegriffen.

Im Epithel des Darms zeigten sich in Exemplaren von Nais elinguis, die ich in grosser Menge und zwar zum Teil geschlechtsreif bei *Kissingen* sammelte, eigentümliche, grosse, rundliche Zellen

[1]) Hist. nat. du Dero obtusa. Arch. de zool. expér. Bd. I.
[2]) Beitr. z. Anat. d. Tubif. Bonn 1882 Taf. I fig. 4 dv.
[3]) l. c. p. 16.

von durchschnittlich ca. 0,02 mm. Längen- und 0,016 mm. Breitendurchmesser. Sie besassen einen blassen, mit Picrocarmin sich schwach färbenden Kern, in dem meist zerstreute Kernkörperchen eingeschlossen waren. Bei geschlechtsreifen Thieren fanden sie sich in den Hodensegmenten, bei ungeschlechtlichen in den jenen entsprechenden Ringen, jedoch in geringerer Anzahl.

Leibesflüssigkeit. Unter den sogenannten Lymphkörperchen, die in der Leibeshöhle flottiren und die nach *Ray Lankester* Abkömmlinge des Peritoneums sind, unterscheidet man zwei Formen. In überwiegender Mehrzahl sind die runden körnigen Zellen (plasmatiske Legemer, *Tauber)* vorhanden, die oft in geringerer oder grösserer Anzahl die gelben für die Chloragogenzellen characteristischen Concremente einschliessen. Sie ballen sich häufig zu grösseren Körpern zusammen; namentlich bei Nais longiseta habe ich grosse Anhäufungen körniger Masse gefunden, die teils die Darmwandung bedeckten, teils als grosse Kugeln in der Leibeshöhle flottirten.

Neben jenen findet man in geringer Anzahl elliptische, durchaus klare Körper (plasmatiske Celler, *Tauber)*, die sehr an ähnliche, bei den Enchytraeiden[1]) in grösserer Menge vorkommende Gebilde erinnern. Die Kerne der runden Chyluskörperchen färben sich sehr intensiv.

Die **Segmentalorgane** scheinen in einzelnen Segmenten zu fehlen oder doch nur einzeln vorhanden zu sein. Das gleiche hat *Nasse* an Tubifex beobachtet.

Die **Geschlechtsorgane** habe ich nur an Nais elinguis untersucht, der einzigen Art, deren Geschlechtstiere ich in nennenswerter Anzahl erbeutete. Ich nenne sie elinguis, weil ihre Charactere, namentlich die Form der Rückenborsten mit der von *Tauber* gegebenen Diagnose[2]) stimmen. Auch ihr Vorkommen in brakischem Wasser (Abflussgraben der *Kissinger Soole)* passt zu der Tauberschen Angabe.[3]) Indessen fand ich meine geschlechtsreifen Individuen im September und zwar in fast eben so grosser Anzahl als die nur in Knospung befindlichen. Um dieselbe Zeit und etwas später fand ich in der *Grosslangheimer* Gegend *(Kitzingen)* in süssem Wasser einzelne geschlechtsreife Individuen einer Nais, die nur halb so gross war als die von *Kissingen* und in den Rückenbündeln undeutlich entwickelte Gabelborsten zeigte. Wenn überhaupt Nais barbata hier bei

---

[1]) *Vejdovsky:* Monographie der Enchytraeiden p. 17.
[2]) Annulata Danica I p. 73.
[3]) Undersøgelser etc. p. 2.

Würzburg vorkommt, so muss ich die letzterwähnten Exemplare dazu rechnen. Ausserdem aber fand ich im Juni desselben Jahres geschlechtsreife Naiden mit ziemlich gut entwickelten Gabelborsten im Rücken. Die Exemplare waren ebenfalls höchstens halb so gross als die von *Kissingen.*

In Bezug auf die Zeit der Geschlechtsreife nun stimmen eigentlich nur die zuletzt genannten Individuen mit dem, was *Tauber* angiebt. Ueberhaupt sind sie die einzigen, die voll und ganz der Tauberschen Diagnose von Nais elinguis entsprechen. Dagegen besitzen die in *Kissingen* gesammelten Exemplare so gut entwickelte Gabelborsten, dass diese Tiere eben so wenig auf die Diagnose von Nais barbata passen. Eine neue Art aber aus ihnen zu machen, scheint mir deshalb ungerechtfertigt, weil man an ihnen keine andern greifbaren Unterschiede als die von jener verschiedene Zeit der Geschlechtsreife nachweisen kann. Ihre bedeutendere Grösse sagt nichts, denn man findet eben so grosse Ketten mit undeutlich entwickelten Gabelborsten (N. barbata) zusammen mit kleinen Ketten und mit allen Uebergängen zwischen beiden. [1])

Höchstens könnte man als bezeichnenden Character die oben erwähnten eigentümlichen Zellen im Darm nennen, jedoch möchte ich nicht so minutiöse Eigenschaften als Artkennzeichen benutzen. Auch bezweifle ich, dass diese Zellen zu jeder Zeit vorhanden sind.

Die von *D'Udekem* [2]) angegebene Magenerweiterung von Nais elinguis findet man allerdings gut ausgeprägt, jedoch zeigen sich, wie schon *Semper* [3]) angiebt, alle Zwischenstufen zwischen erweitertem und nicht erweitertem Darm.

Die Längsunterschiede in den Borsten der vorderen und mittleren Segmente, nach *Ørsted* [4]) eigentlich das einzige Unterscheidungsmerkmal zwischen Nais barbata und elinguis, sind eben so wenig stichhaltig. Abgesehen davon, dass sie meist wenig in die Augen fallen, findet man auch Individuen, bei denen die Längsverhältnisse der vorderen Bauchborsten dieselben (übrigens variabeln) sind wie die der mittleren. Nachstehend ein Beispiel:

---

[1]) Vergl. *Semper:* Beitr. zur Biologie der Oligoch. Arbeit. aus dem zool. Institut. Würzburg. IV. p. 71.

[2]) Nouv. classif. des Ann. sétig. abr. Mém. de l'Ac. des sc. de Belg. 1859 T. XXXI. p. 19.

[3]) l. c. p. 72.

[4]) Conspectus generum specierumque. Naidum. Naturh. Tidsskr. 1842. 1. R. 4. Bd. p. 136.

1) Exemplare von *Gr. Langheim (Kitzingen)*, geschlechtslos.

Nummer des Borstenbündels.		Länge einer ausgewachsenen Borste.	
Ex. a.	Ex. b.	Ex. a.	Ex. b.
1	1	0,067 mm.	0,077 mm.
2	2	0,060	0,076
3	5	0,067	0,077
6	10	0,067	0,078
8		0,053	
12		0,068	

2) Exemplare von *Kissingen*, geschlechtsreif.

Ex. a.		Ex. b.	
Nummer	Borstenlänge	Nummer	Borstenlänge
1	0,096 mm.	1	0,084 mm.
2	0,084	2	0,084
4	0,084	3	0,080
6	0,097	7	0,065
8	0,084	8	0,070
10	0,088	11	0,077
12	0,084	13 u. 15	0,072

Im letzteren Fall sind die Rumpfborsten durchschnittlich etwas kürzer als die Kopfborsten, was auf N. barbata deuten würde.

Aus dem Zusammengestellten folgt, wie ich glaube: Entweder kommt bei *Würzburg* N. barbata garnicht vor; dann ist aber die Zeit der Geschlechtsreife von Nais elinguis durchaus inconstant (Juni, September und October.) Oder aber die im Herbst geschlechtsreif werdenden Naiden sind N. barbata; dann hat aber diese Art deutlich ausgebildete Gabelborsten im Rücken. Oder drittens — und dies scheint mir das annehmbarste zu sein — beide Arten sind nur Formen einer und derselben Art.

Die Mündungen der Samentaschen und Samenleiter bieten in Lagerung und Form bei Nais elinguis (d. h. bei den Kissinger Exemplaren) nichts von den für die Naiden überhaupt bekannten Verhältnissen abweichendes. Bei einem Exemplar beobachtete ich 3 vollkommen gut ausgebildete Samentaschen; die dritte (unsymmetrische) im 3. Segment.

Die Samenleiter münden in eine ventrale Vertiefung zu beiden Seiten eines medianen, der Clitellumdrüsen entbehrenden Zellpolsters, das aus einem queren Spalt hervorragt. Zur rechten und linken des Zellpolsters erheben sich die Genitalborsten mit ihren Spitzen wenig über die Cuticula. Ihre Form wurde oben erwähnt. Die Samenleiter zeigen an ihrem Grunde die bekannte blasenförmige Erweiterung und öffnen sich in die Leibeshöhle mit einem Wimpertrichter. Bei einem Exemplar konnte ich deutlich das in diesem Trichter steckende lange Büschel von Spermatozoen sehen. Die Hoden bilden zwei grosse, hinter einander liegende Säcke, von denen der hintere zum Teil in das Ovarium eingesenkt ist. Ein Verhalten, wie es *Tauber*

für N. proboscidea zeichnet, habe ich bei der *Kissinger* Nais nicht wahrnehmen können. In dem hinter den Hoden liegenden Ovarium findet man 1—2 grosse, durch die Dottermasse undurchsichtige Eier. In ihrer ziemlich formlosen und sehr plastischen Masse zeigt sich auf Querschnitten ein grosser, sich stark färbender Kern. Bei Eiern von Chaetogaster Mülleri ist der Kern schon am lebenden Thiere deutlich wahrzunehmen. Zu beiden Seiten dieser (resp. dieses) grossen ausgewachsenen Eier sieht man bilateral symmetrisch gelagerte Gruppen von Zellen, deren je eine (ein werdendes Ei) durch bedeutende Grösse vor den übrigen ausgezeichnet ist.

Die beiden neuen Arten, deren Beschreibung ich hier zu liefern habe, stammen aus der *Grosslangheimer* Gegend (bei *Kitzingen.*)

1) Nais hamata n. sp.

Die Segmentzahl schwankt bei Einzelindividuen zwischen 20 und 30. Körper farblos, durchsichtig. Bauchborsten sehr fein, gewöhnlich zu zwei oder 3, seltener einzeln, ausnahmsweise zu 4. Rückenborsten im vierten borstentragenden Segment beginnend, bis etwa 3mal so lang als der Dickendurchmesser des Körpers, säbelförmig gebogen, an der convexen Seite mit feinen Widerhaken versehen, die reichlich so lang sind als die Borste dick ist. In jedem Bündel stehen 4—7 lange und 1—3 kürzere Borsten. Tastborsten namentlich am Kopf ziemlich reichlich. Gehirn nicht so deutlich in 2 Teile getrennt als bei den andern Naiden. Bauchmark verhältnissmässig sehr breit, mit ungewöhnlich starkem, nicht unterbrochenem Zellenbelag.

Muskulatur äusserst winzig; ob eine Ringmuskellage vorhanden, vermag ich nicht zu sagen; übrigens gleicht jene der der übrigen Naiden. Die beiden Blutstämme besitzen ein bedeutendes Volumen; ihr Querschnitt ist meist grösser als der des Bauchmarks. Gefässschlingen habe ich nur in den Kopfsegmenten sehen können; doch ist damit nicht gesagt, dass sie in den übrigen Segmenten fehlen. Darmnetz deutlich. Die Augen, deren Vorkommen überhaupt bei den Naiden recht variabel ist, sind nicht immer vorhanden.

Die ausserordentlich dünne Epidermis verdickt sich am Kopf- und Schwanzende bedeutend, so dass sie an beiden Enden eine Art Kappe bildet. Länge der Einzeltiere 3—5 mm.

Ich habe nur wenig Exemplare dieser Art in Knospung und immer nur je zwei zusammenhängende Zooide gefunden. Von diesen war durchgehends das zweite an Segmenten reicher als das erste; während ich an zweigliedrigen Ketten von Nais elinguis meist das umgekehrte Verhältnis fand.

2) Nais lurida n. sp.

Augen zuweilen fehlend. Körper vorne etwas verdickt, oft fast keulenförmig, Rückenborsten im fünften borstentragenden Segment beginnend, erstes Bündel mit einer ausserordentlich langen und einer kürzeren Borste. Uebrige Bündel mit Borsten von normaler Grösse zu je 1 bis 3. Tastborsten namentlich am Kopf stark entwickelt. Die Haut ist besonders auf der vordern Körperhälfte mit warzenartigen braunen Papillen dicht bedeckt. Diese Papillen geben dem Tiere eine rotbraune Farbe und machen es oft undurchsichtig. Die Lymphzellen der Leibeshöhle sind ausserordentlich gross und enthalten besonders viel der oben erwähnten elliptischen, hyalinen Elemente. Die Anzahl der Segmente schwankt um 40 herum.

Diese Art steht jedenfalls der D'Udekemschen N. appendiculata nahe, ist aber durch bedeutende Grösse (bis 2 cm.) und die leicht keulenförmige Gestalt von ihr verschieden.

Auch der Carterschen N. fusca [1]) steht sie nahe; jedoch erwähnt Carter bei seiner N. fusca nichts von papillöser Bekleidung. Eine Arbeit von *Kessler* über die Fauna des Onegasees (*Leuckarts* Bericht 1871), in der Nais papillosa n. sp. beschrieben wird, habe ich mir nicht verschaffen können. Die im Bericht referirte Diagnose ist ziemlich unvollständig und scheint zu meiner Art nicht zu passen.

Im October 1881 fand ich das Thier in grosser Menge, später jedoch konnte ich nur einige wenige Exemplare erbeuten.

Schliesslich gebe ich eine Liste der hier bei *Würzburg* (resp. in *Unterfranken*) nachgewiesenen Naididen.

1) Nais proboscidea Müll. Sehr verbreitet und auch in der Nähe der *Stadt* häufig zu finden, aber nie in grossen Mengen.

2) Nais longiseta Ehr. kommt in den *Grosslangheimer Sümpfen* nicht selten vor, vereinzelt findet sie sich auch an andern Localitäten.

3) Nais hamata. Nur in den *Grosslangheimer Sümpfen*; dort meist in Menge.

4) Nais barbata Müll. } Die gemeinste Art sowol in
5) Nais elinguis Müll. } fliessendem wie in stehendem Wasser.

6) N. serpentina Müll. fand ich vorzugsweise in *Altwassern des Mains* bei *Randersacker*, wo sie sich in grosser Menge in dem dichten Laub von Ceratophyllum aufhielt. Gelegentlich fischte ich sie auch aus dem früheren Tümpel des *Universitätshofes*.

7) Nais appendiculata D'Udek. wurde von Herrn Professor *Semper* bei *Kissingen* gefunden.

8) Nais lurida. Nur in einem einzigen Tümpel zwischen

[1]) On the Spermatology of a new species of Nais. Ann. Mag. Nat. Hist. 1858. Ser. 3. Vol. 2 p. 20.

Grosslangheim und *Haid.* Dort fand ich sie im October 1881 in Menge, später nur wenige Exemplare. Nie geschlechtsreif gefunden. Knospende Thiere fand ich selten.

9) Nais uncinata Ørst. Einmal wenige Exemplare in einem Abzugsgraben der *Kissinger Soole* gefunden. September 1882.

10) Dero digitata Müll., von *v. Leydig* bei *Würzburg* angegeben, wurde von meinem Collegen Herrn *Biehringer* einmal aus dem *Schwemmsee* bei *Höchberg* mitgebracht.

11) Chaetogaster diaphanus Gruith. ist ziemlich allgemein verbreitet, aber nie in so grosser Menge zu finden wie der folgende. Ich fand October 1881 ein geschlechtsreifes Thier.

12) Ch. Mülleri D'Udek.[1]) findet sich namentlich bei *Grosslangheim* in grosser Menge. Im Juni 1882 erhielt ich von dort 5 geschlechtsreife Individuen.

13) Chaetogast. Limnaei Bär scheint auf den Aufenthalt an Schnecken (Lymnaeus auricularius, Ancylus fluviatilis) angewiesen zu sein.[2]) Exemplare, die ich von Lymnaeus auricularius absammelte (aus dem *Main)* und von den Schnecken trennte, gingen in zwei Tagen zu Grunde, während man Ch. Mülleri ausserordentlich lange lebend erhalten kann.

14) Aeolosoma quaternarium Ehr., von *v. Leydig* im *Main* gefunden, kommt auch im stehenden Wasser der *Grosslangheimer Sümpfe* vor.

15) Aeolosoma lacteum Leydig wurde vom Autor im *Main* beobachtet.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor *Semper*, meinen tiefgefühlten Dank abzustatten für die ausgiebige Art und Weise, in der er mich bei meiner Arbeit unterstützt hat. Sowol die Ratschläge, durch die er mich auf die Richtung hinwies, in der ich meine Untersuchung zu machen hatte, als auch die Bereitwilligkeit, mit der er mir seine Bibliothek zur Verfügung stellte, haben wesentlich zur Förderung dieser Arbeit beigetragen.

Herrn Geheimrath *v. Kölliker*, der mich auf das Liebenswürdigste mit Büchern aus seiner Bibliothek unterstützte, spreche ich ebenfalls an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aus.

[1]) Die Gruithuisensche Nais diastropha ist nach der Abbildung des Autors offenbar identisch mit Ch. Mülleri. Sonderbarer Weise bezeichnet Gruithuisen ohne irgend welche Motivirung die Bauchseite des Thieres als Rückenseite.

[2]) Nach *Grube* (über das Vorkommen der Anneliden) kommt er auch frei lebend vor.

Druck von Ackermann & Wulff in Hamburg.